

Bauplan 70

Klaus Schlenzig
Stefan Schlenzig

Kleincomputer-Mosaik
Hardware – Software

```
1B40 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B48 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B50 61 61 61 62 20 61 61 61  02C8
1B58 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1B60 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B68 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B70 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B78 61 61 61 62 20 20 61 61  0287
1B80 61 61 64 20 20 61 61 62  028A
1B88 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B90 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B98 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1BA0 20 61 61 62 20 20 20 61  0205
1BA8 61 62 20 20 20 61 61 62  0247
1BB0 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BB8 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BC0 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BC8 62 61 61 62 20 20 20 61  0247
1BD0 61 62 20 20 20 61 61 61  0246
1BD8 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BE0 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BE8 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BF0 61 61 61 64 20 20 20 61  0248
1BF8 61 62 20 20 20 61 61 61  0246
1C00 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
1C08 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
1C10 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
              20 20 20 20 61  0207
              7A 20 76 76 76  02CE
              76 76 76 77 20  035B
              76 76 76 76 76  035D
              77 20 78 20 76  0307
              76 76 76 76 76  03B0
              20 20 20 20 20  0167
1C50 20 65 68 68 68 67 68 65  02F1
1C58 68 69 6B 62 69 69 69 65  033E
1C60 69 65 69 65 20 20 20 53  024F
1C68 49 52 20 20 20 20 20 20  015B
1C70 20 20 20 20 31 39 20 20  012A
                    66 66 67  02A5
                    6D 69 6D  035B
                    20 20 20  01E9
                    20 20 20  0100
                    20 38 38  0130
                                F0
                                60
                                E1
                                D3
                                DA
                                B1
                                DE
                                95
                                27
                                00
                                5D
                    20 20 20  0260
                    20 46 65  016B
                    73 74 65  036D
                    65 6C 62  0289
                    3A 20 46  02B1
```

Inhalt

1. Einleitung

Seit reichlich einem Jahrzehnt werden in unserer Industrie Mikroprozessoren aus eigener Produktion eingesetzt. Sie entsprechen international üblichen Typen und bieten dadurch einerseits gute Voraussetzungen, daß sich Produkte mit dem Markenzeichen «Made in GDR» auch unter den gegenwärtig scharfen Bedingungen auf dem Weltmarkt behaupten können; andererseits war diese Kompatibilität für eine (eigentlich «die») besondere Eigenschaft der Mikrorechentechnik erforderlich, nämlich für den möglichst problemlosen Austausch von Software, ohne die ein Mikroprozessorsystem nicht arbeiten kann. Die ungeheure Vielfalt dessen jedoch, was diese «programmierbare Logik» dadurch zu leisten vermag, zeigt sich heute überzeugend in einer Fülle von Anwendungen in allen Bereichen von Technik und Wirtschaft.

Als der Industrie die ersten Schaltkreisexemplare des «Mikroprozessorsystems der 2. Leistungsklasse» zur Verfügung standen, war der U 880 nur für ganz wenige Amateure erreichbar und damit verwendbar. Wenn heute ein solcher 8-bit-Mikroprozessor in der Amateurvariante kaum mehr kostet als vor 10 Jahren ein TTL-Gatterschaltkreis, so drückt das eindrucksvoll den erreichten Stand von Technik und Produktivität aus. Doch leider ist es nicht damit getan, die immerhin 40 Anschlüsse eines U 880 mit einer (ebenfalls schon relativ komplexen) Leiterplatte zu verbinden. Der Mikroprozessor arbeitet nur «in Familie», braucht Weiteres um sich herum, für den Zeittakt, für Ein- und Ausgabe der Informationen, vor allem aber Speicher für das Programm, ohne das überhaupt nichts läuft (den «Urlader» oder Monitor), für das Betriebssystem mit seinen vielfältigen Unterprogrammen und schließlich für die Programme und Daten selbst, mit denen oder durch die etwas geschieht (elektronikintern oder, hinter entsprechenden Schnittstellen, in der Umwelt). Auch der Schritt zum Einchipmikrorechner (EMR) hat diese notwendige Vielfalt nur zum Teil und auch schon wieder ein wenig eingrenzend (applikativ gesehen) gelichtet.

Das Besondere an der Computertechnik jedenfalls besteht darin: Löten und Messen als bisherige Hauptinhalte der Tätigkeit von Elektronikamateuren sind zu Teilgebieten mit untergeordneter Bedeutung geworden. Zumindest, wenn man den Gesamtkomplex sieht, mit dem der Computereinsteiger konfrontiert wird. Später kann (muß) sich das ändern. Es sei denn, man bleibt im «inneren Kreis» aus Tastatur, Hauptgerät und Bildschirm mit der systemeigenen Peripherie aus externem Massenspeicher und Drucker. In diesem Kreis finden sich alle, die im Grunde den Computer nicht unbedingt als Objekt der Elektronik ansehen, sondern als einen Partner für viele Bereiche des Lebens, angefangen vom Spiel über den Einsatz für Berechnungen aller Art bis zu Datei- und Textverarbeitung. Auch dabei aber gibt es mindestens 2 Stufen: einfache Nutzer des Angebotenen und am Kreativen Interessierte – die Programmierer. Aber meist wohnen mindestens 2 Seelen in einer Brust. Und Entspannung brauchte auch Einstein.

Kehren wir jedoch auf die gewohnte Bauplanebene zurück. Zwar mag das Wort «gewohnt» nun schon teilweise in Frage gestellt werden – eines ist sicher: Wer seinen Weg über die Elektronik zum Computer fand oder wer einfach einen gewissen Anteil an manueller Betätigung braucht, der wird auch am Computer Elektroniker werden bzw. bleiben. Notwendig ist dieser Beruf auch weiterhin. Nur wird es eben nun etwas komplexer, und da ist es schon gut, wenn man neben physikalischen Kenntnissen und den Fertigkeiten im Löten und Messen mit Mindestwissen programmtechnischer Art ausgestattet ist.

Mit Bedacht wurde das Computerthema auf Bauplanebene nicht früher berührt. Ein Projekt «Bauplancomputer» hätte sich nur zu anderen, ähnlichen gesellt, zu teilweise recht gut durchdachten, ausbaufähigen «Maschinen», denen gegenüber dieses Gerät sicherlich mangels verfügbarer Fläche ein Schattendasein fristen würde. Schade um den Aufwand! Es gibt inzwischen eine ausreichende Zahl guter Anleitungen dazu in unserer Literatur, und wer es sich zutraut, der wird am Ende eben «seinen» Computer erreichen, den er kennt wie der Oldtimer-Freak seinen DKW. Diese Lesergruppe wird aus dem vorliegenden Bauplan kaum noch Nutzen ziehen. Mitleidiges Lächeln der Experten aber muß der Einsteiger bisweilen verkraften. Auch Spezialisten haben einmal klein angefangen!

Heute kann man jedoch weit bequemer von einer anderen Seite einsteigen. Zeit contra Kosten – vielen genügt es, ein garantiert spielfertiges Industrieprodukt zu nutzen. Doch der Appetit kommt beim Tastendrücken. Was dann noch fehlt – und auf jeder Ebene fehlt bald irgend etwas! –, das selbst zu bauen führt wieder zurück auf den sicheren Boden besser überschaubarer Teilobjekte mit höchstens begrenztem Risiko. An diesem Punkt setzt der Bauplan an. Thematisch könnte man ihn als die Fortsetzung bestimmter Abschnitte der 1988 erschienenen Broschüre «Tips und Tricks für kleine Computer» betrachten, mit neuen Anregungen und mit neuen Programmen. Und man wird in ihm auch einiges finden, dessen Anwendung nicht an Computer gebunden sein muß.

An einem schon relativ weitverbreiteten Bausatz wird gezeigt, was sich alles schon mit einfachen Mitteln durch das dem Bauplanleser gewohnte Löten verändern läßt. Es soll denen helfen, die keinen Kontakt mit einer Nutzergruppe haben, wo bereits wesentlich mehr an Anregungen und Verbesserungen erarbeitet wurde. Ein fertiger Kleincomputer andererseits ist Voraussetzung für die Softwareseite dieses Bauplans. Ursprünglich nur für ein nettes kleines Spiel gedacht, wuchs diese Seite an den Notwendigkeiten. So entstand ein komfortabler Hexmonitor für den KC 85/1, mit dem erst dieses Spiel (und jedes andere Maschinenprogramm) bequem eingegeben werden kann. Für den Transport solcher Maschinenprogramme zwischen den «Dresdener» und den «Mühlhausener» Computern schließlich liegt eine Save-Routine vor, die besonders bei «gemischter» Bestückung von Arbeitsgemeinschaften die Möglichkeiten der Programmentwicklung außerhalb des KC 85/1 verbessert.

Die in diesem Bauplan vorgestellten Ergebnisse waren gerade fertig erarbeitet und in den

Verlagsablauf «eingetaktet», als über neue Publikationsmöglichkeiten diskutiert wurde, die sich auch auf Themen wie die unseres Bauplans beziehen. Im Zeitraum zwischen Redaktionsschluß und Erscheinen ist das vielleicht bereits realisiert. Autoren und Verlag sind jedoch davon überzeugt, daß auch unter solchen für alle Computerfreunde erfreulichen neuen Bedingungen Baupläne wie der vorliegende einen nützlichen Beitrag auf diesem ausgesprochen «weiten Feld» praktischer Elektronik leisten können. Um so besser, wenn sie künftig vielleicht auch der Sorge um die bequemere Verbreitung der Programme enthoben werden.

2. Spannungen für den Z 1013

Der Z 1013 aus dem Kombinat Robotron ist bekanntlich ein Bausatz, offen für jeden, der mehr daraus machen möchte. Viele haben das bereits getan, mit teilweise erstaunlichen Ergebnissen. Die folgenden Einsteigertips nehmen sich dagegen bescheiden aus. Doch am Anfang kommt Hilfe immer recht. Das bezieht sich ausschließlich auf Hardware. Software wird in den zahlreichen Interessengemeinschaften erarbeitet und ausgetauscht. Die Dokumentation des Z 1013 ist umfangreich und informativ – da bleiben kaum Wünsche offen. Sich systematisch einzuarbeiten lohnt. Doch dazu muß man mindestens die Folietastatur anlöten (sie befriedigt allerdings höchstens für den Anfang!), ein Sichtgerät anschließen und Betriebsspannung anlegen. Das muß eine Wechselspannung von nominell 12 V sein (siehe Handbuch). Die Quelle sollte sich bis 2 A belasten lassen. Beim Einsatz des Grundgeräts allein ist der Strombedarf aber erfahrungsgemäß wesentlich kleiner.

2.1. Der Regler wird geschont

Wegen der 16-K-Speicherschaltkreise braucht der Z 1013 3 Spannungen: +5 V, +12 V und −5 V. Sie werden aus der anliegenden Wechselspannung auf der Computerplatte in 3 Gleichrichterstrecken erzeugt. Bild 1a zeigt die im Interesse geringen Aufwands vom Hersteller gewählte Lösung. Am benutzten Gerät wurden folgende Ströme gemessen (Meßschaltung nach Bild 1b): 750 mA bei +5 V, 15 mA Ruhestrom und 30 mA bei laufendem Programm bei +12 V, 1,5 mA bei −5 V (ohne Z-Diodenstrom).

Im Originalzustand ist auch die am stärksten belastete Strecke nur mit einem 1-Weg-Gleichrichter ausgerüstet. Das bedeutet einen schlechten Wirkungsgrad für den Transformator. Da er nicht zum Lieferumfang gehört, bereitet das Beschaffen eines passenden Typs oft Probleme. (Hinzu kommen Sicherheitsfragen.) Jedenfalls wird der 5-V-Regler (MA 7805) bei Nennspannung ziemlich heiß. Darum zunächst ein Tip, der sich aus der 1. Berührung mit dem Z 1013 ergab. Der zufällig vorhandene Transformator («12 V, 2 A») hatte bei 8 V eine Anzapfung. Das schonte zwar den Regler, brachte jedoch zunächst Brummstreifen ins Bild des Sichtgeräts. Am Ladekondensator C2.1 zeigte der Oszillograf 3 V Welligkeit (Spitze – Spitze). Darum wurde die 1-Weg-Schaltung verändert: Parallel zu C2.1 wurde ein Kondensator von 4700 μF gelegt. Die mit D1 bezeichnete 1-A-Gleichrichterdiode wurde durch einen 3-A-Typ ersetzt (SY 351 o. ä.), um die bei größerem Ladekondensator zu erwartenden höheren periodischen Spitzenströme zu berücksichtigen. Da die Last ständig mit dem Netzteil verbunden

ist, treten am Zusatzkondensator weniger als 10 V auf, so daß im Muster ein 10-V-Typ eingesetzt wurde. Mit 7,5 V im Normalfall und nur noch 1 V Brummspannung (Spitze – Spitze) regelte der MA 7805 einwandfrei und mit wesentlich geringerer Übertemperatur. Wer eine solche Lösung nachvollzieht, sollte die Ergebnisse aber auf jeden Fall durch Messungen im geschilderten Sinn kontrollieren. Und nicht vergessen: Der Bereich, in dem die Netzspannung schwanken darf, liegt zwischen −15 und +10% von 220 V! Bild 2 zeigt die Eingriffsstellen im Gerät.

2.2. Der Transformator vom Elektriker

Seit Jahrzehnten gibt es diese Typen, überall werden sie benutzt, und im allgemeinen erhält man sie ohne Probleme: Klingeltransformatoren, in der am weitesten verbreiteten Form für 6 V Nennspannung bei 0,5 bzw. 1 A Laststrom. Erst Bauplan 67 («Rund um die Spannungsquelle») hat wieder gezeigt, wieviel sich aus ihnen herausholen läßt. Der mit 1 A belastbare Typ erhält am Grundgerät des Z 1013 eine weitere dankbare Aufgabe. Diesmal gehört allerdings ein klein wenig «Zaubern» dazu. Jeder Leser muß selbst entscheiden, ob er dabei Kenntnisse und Hilfe eines Fachmanns braucht. Aber keine Angst – wir bleiben im Sekundären. Doch aufgeschraubt werden muß dieser Typ zunächst schon. In den genauen Eigenschaften gibt es bei diesem Produkt, über die Jahre gesehen, gewisse Unterschiede. Sie wurden im genannten Bauplan angesprochen. Es kann also durchaus sein, daß das vorhandene Exemplar bereits ohne weiteres die vom Bausatz gestellten Ansprüche erfüllt. Wenigstens noch bei einer Netzspannung von etwa 195 V (also nicht ganz an der untersten theoretisch möglichen Grenze, je nach örtlichen Bedingungen) sollten alle Stabilisierungsschaltungen noch einwandfrei arbeiten, also genügend Eingangsspannung erhalten. (Bei Grenzfällen neben Gleichspannung auch die «Modulationstiefe» der Brummspannung beachten!) Für die im folgenden beschriebene Lösung heißt das mindestens 5,3 V Gleichspannung an den Ladekondensatoren. Das ist ein Erfahrungswert im Zusammenhang mit der relativ kleinen Welligkeit bei der vorgegebenen Schaltungsauslegung und Belastung.

2.2.1. Optimierte Übertragung

Im allgemeinen wird man die genannten Bedingungen ohne Tricks nur in der Nähe der Netznennspannung erreichen. Es gibt aber 2 Wege dafür, mehr Energie aus der Sekundärwicklung herauszuholen. Zunächst einmal muß selbstverständlich mit beiden Halbwellen gearbeitet werden, und wegen der geringeren Flußspannung ist ein 3-A-Gleichrichter sinnvoll. (Bezüglich der großen Kapazitäten begrenzt der Transformator-Innenwiderstand bereits den möglichen Einschaltspitzenstrom.) Entweder werden 4 Einzel-Gleichrichter (SY 351/05 o. ä.) verwendet oder 1 Blockgleichrichter 3PM05. Vor allem aber geht es um die übertragene Energie. Betrachtet man den 1-A-Transformator intern näher, so erkennt man zwischen den beiden Wicklungen ein in Ölpapier gewickeltes Eisenblech (Bild 3a). Es entpuppt sich als magnetischer Nebenschluß. Dadurch erhält der Transformator die für seinen Haupteinsatzfall erforderliche Unempfindlichkeit gegen Kurzschlüsse.

Welche erstaunliche Zunahme an sekundär verfügbarer Leistung das Entfernen oder auch nur teilweise Herausziehen dieses Eisenblechs bringt, zeigt eine Messung unter Last. Es ist fast schon wieder zu viel für den gewünschten Zweck, und man muß diese Änderung ja auch mit Überlegung angehen. Im Muster wurde die Platte schließlich über die Sekundärwicklung gelegt (Bild 3b). Damit blieb das gesamte Netzteil bis unter 190 V Nennspannung voll funktionsfähig. Auch bei der höchstmöglichen Spannung von 242 V erhielt das Regelteil noch keine unzulässig hohe Verlustleistung. Außerdem stieg die Spannung an den Ladekondensatoren dabei auf nur wenig über 8 V an, so daß auf Grund der ständig vorhandenen Last die platzgünstigen 10-V-Kondensatoren beibehalten wurden.

Das Entfernen bzw. Umsetzen dieses auch weiterhin in seiner Isolationshülle bleibenden Blechs (selbstverständlich bei abgetrenntem Netz!) sowie das sachkundige Anschließen und erneute Kapseln des Transformators sind Arbeiten für den Fachmann. Man sollte auch statt der Zwischenlage nun für alle Fälle ein gleich großes Isolierstück zwischen die Wicklungen schieben.

Es bleibt aber noch eine andere Methode, die ähnlich bereits in den Bauplänen 40 und 44 angewandt wurde, um mehr Sekundärenergie zu gewinnen. Sie kommt ohne innere Veränderung des Transformators aus. Der Trick besteht darin, daß die Sekundärwicklung mit einem ungepolten Kondensator als Phasenschieber ausgerüstet wird (Bild 4). Man darf die Kapazität nur nicht so hoch treiben, daß sich Resonanz bei 50 Hz ergibt, denn dann fließen sehr hohe Blindströme. Unter den genannten Lastbedingungen bringen – je nach aktueller Ausführung – bereits 10 µF (MKC o. ä. Typ) an der unteren Spannungsgrenze noch 0,3 V mehr am Ladekondensator. Weitere 10 µF verdoppeln diesen Wert. Im Dauerversuch zeigten sich keinerlei bedenkliche Effekte – der Transformator blieb erfreulich kühl, und auch die Kondensatoren hatten sich kaum merklich erwärmt. Der Vorteil dieser Maßnahme liegt eindeutig darin, daß die magnetischen Bedingungen nicht geändert werden, daß also das gute Kurzschlußverhalten nicht in Frage gestellt wird.

2.2.2. Drei aus Einer

Im weiteren sei vorausgesetzt, daß entweder mit dem vorhandenen Transformatorexemplar allein (etwa auf Grund stabiler Netzverhältnisse) oder durch eine der vorgeschlagenen Maßnahmen stets 5,3 V Mindestspannung am Ladekondensator gewährleistet sind.

Bild 5 zeigt die Schaltung für das Erzeugen der Rohspannungen der 3 Strecken des neuen Netzteils für das Grundgerät des Z 1013. Es wurde darauf verzichtet, die Gleichrichterstrekken des Originalnetzteils mit in diese Lösung einzubeziehen. Das hätte nur weniger übersichtliche Verknüpfungen gebracht und wäre an einigen Punkten nicht optimal. Auf Grund des Brückengleichrichters für die Hauptstrecke mußte nämlich genau abgesteckt werden, auf welche Punkte (Masse oder Wicklung mit Diodenstrecke gegen Masse) die beiden anderen Strekken zu beziehen waren. Vor allem wegen der relativ geringen Überspannung ging es praktisch um jedes «halbe Volt». Übrigens – da die Kondensatorbeschaltung der Wicklung unter Last einen eher trapez- als sinusförmigen Spannungsverlauf bewirkt, liefert ein üblicher Wechselspannungsmesser falsche Aussagen.

Der Pluspol von Kondensator C5.2 auf der Computerplatte ist Eingangspunkt für die auf +12 V zu stabilisierende Rohspannung. Erst mit ihm zusammen ergibt sich deren wahrer Wert. Bei den Tests zur Inbetriebnahme des Netzteils (ohne Computer, mit Lastwiderständen) muß man also an diesen Punkt der Quelle einen Kondensator von 100 µF/40 V legen.

2.2.3. Stabile Voraussetzungen

Bei der Strecke für −5 V erwies sich der im Computer vorgesehene Widerstand von 1 kΩ vor der Z-Diode als zu groß. Daher wurden «D3», D5.1 und R36 in die Rohspannungseinheit einbezogen und sicherheitshalber bereits mit einer 5,6-V-Z-Diode vorstabilisiert. Bei Anschluß an Punkt E4 übernimmt dann die 5,1-V-Z-Diode des Computers die Stabilisierung.

Während die Regelstrecke des Computers für +12 V beibehalten werden konnte (Einspeisung in den bereits genannten Kondensator C5.2 bzw. – besser erkennbar – in die Kollektorleitung des SD 337), mußte die +5-V-Stabilisierung in die neue Einheit verlagert werden. Bekanntlich brauchen die üblichen Festspannungsregler ohne Hilfsspannungsanschluß und mit npn-Konfiguration bis zu 3 V Eigenspannung. Um diesen Wert muß die Eingangsspannung (unter Berücksichtigung der Brummkomponente) also über der Ausgangsspannung bleiben. Anders verhält es sich bei pnp-Serienreglern. Deren Nachteil wiederum liegt darin, daß ihr Steuerstrom für die angeschlossene Last verlorengeht, von der Quelle also zusätzlich aufgebracht werden muß. Doch die gesamte Energiebilanz spricht eindeutig für diese Lösung. Auf einen speziellen Effekt solcher Schaltungen wird noch eingegangen. Doch zunächst weiter zur Schaltung nach Bild 6. Sie basiert auf Bauplan 67 und wurde durch Einsatz eines Leistungstransistors sowie Verringern des Basiswiderstandes angepaßt. Der KD 616 sollte wenigstens 50fach verstärken. Bei dieser Anwendung leuchtet die LED im Basiszweig ständig und kann als Indikator für das eingeschaltete Gerät genutzt werden, wenn sie über Verlängerungsdrähte nach außen geführt wird.

2.3. Das neue Netzteil

Unter Einbeziehung des Reglers nach Bild 6 in Übersichtsdarstellung zeigt Bild 7 die Kopplung der neuen Niederspannungseinheit mit dem Z 1013. (Achtung – vor Eingriff daran denken, daß damit die Garantie erlischt!) Bild 8 informiert darüber, wo die Eingriffspunkte auf der Computerplatte liegen.

2.3.1. Kopplungspunkte und Änderungen

Unbedingt geöffnet werden muß die Brücke E5. Anderenfalls wird der MA 7805 beim Einschalten in Rückwärtsrichtung belastet, bis C2.1 und C3.1 geladen sind. Das verträgt er schlecht. Ihn auszubauen wäre nur dann sinnvoll, wenn es auf ewige Zeiten bei dieser Lösung bliebe. Doch der Z 1013 fordert eigentlich ständig zum Experimentieren heraus. Also lassen wir den MA 7805 an seinem Platz und ziehen nur die Brücke E5 nach Erwärmen mit dem Lötkolben.

Ein geeigneter Punkt für das Einspeisen der nun bereits extern geregelten +5 V ist der positive Anschluß von C8.1, ein axialer Typ von 1 μF. Dort liegt auf jeden Fall die «Wechselstromsenke» für die gesamte weitere daran angeschlossene Schaltung. Ein solider Anschluß entsteht, wenn der Plusdraht aus dem Lötauge ausgelötet wird und an seine Stelle eine Stecklötöse tritt. An sie werden der Kondensator und der Anschlußdraht gelötet, der wegen des relativ großen Stroms einen ausreichenden Querschnitt haben sollte (wenigstens Litze «0,75»).

Die +12-V-Zuleitung lötet man an den dafür übersichtlichsten Punkt, nämlich an eine Lötöse, die in die Durchkontaktierung in Nähe des Kollektoranschlusses von V2 (nach Stromlaufplan des Z 1013) eingesetzt wird. Man beachte, daß der Kollektor dieses SD 337 am mittleren Anschluß liegt!

Für −5 V bietet sich direkt die Lötbrücke E4 an, da sie bereits die Form einer Lötöse hat. Die Masseleitung schließlich, im Durchmesser wie die +5-V-Leitung, wird zuverlässig am Minusanschluß des Kondensators C2.1 angelötet. Dieser wie auch C3.1 ist allerdings unter den neuen Schaltungsbedingungen wirkungslos. Wer also voraussichtlich das Grundgerät nie mehr anders speisen will, kann auf der Hauptplatte einiges an Bauelementen entfernen bzw. in die neue Gesamtschaltung einbeziehen. Da es dafür mehrere Möglichkeiten gibt, je nach «Eingriffstiefe», soll das nicht weiter erörtert werden.

2.3.2. Konstruktive Gestaltung

Wer die soeben angesprochenen tiefergreifenden Änderungen vorhat, braucht vom Folgenden nur einen Teil zu realisieren. Übersichtlicher und bei Bedarf auch leichter zu ändern ist die Lösung nach Bild 9. Sie zeigt eine Leiterplatte, deren Kantenmaße der Gehäusegröße des Klingeltransformators angepaßt sind. Man kann sie also auf dem Gehäuse montieren. Das geht recht einfach z. B. mit 1-mm-Drahtstücken, die in Bohrungen des Gehäuses gesteckt werden. Diese Bohrungen müssen aber so liegen, daß unter keinen Umständen Berührungen etwa mit dem Primärkreis (Anschlüsse, Wicklung) möglich sind. Am günstigsten ist es, sie am äußersten Rand anzubringen, so daß sie quasi zu Sacklöchern in den Seitenwänden werden. Selbstverständlich gibt es noch andere Möglichkeiten, die ohne einen solchen Eingriff auskommen.

Die relativ flach bestückte Platte (sofern man mit 1 × 10 μF auskommt) paßt aber auch in eine «2. Etage» über der Computerplatte. Nur muß da schon etwas mehr konstruktiver Aufwand getrieben werden.

Auch bezüglich der Kontaktierung gibt es mehrere Varianten. Die sicherste besteht darin, die Drähte beidseitig anzulöten und auf beiden Platten außerdem zugentlastet zu befestigen. Doch dann hängt der Transformator ständig am Gerät. Als im Fehlerfall ebenso unbedenklich gilt die 2. Möglichkeit: Platte, wie angedeutet, dem Computer zuordnen, so daß nur 2 Drähte (mit ausreichend großem Querschnitt) als Leitung zum Transformator genügen. Dort oder an der Hauptplatte wird 2polig gesteckt. Dazu kann man z. B. die ursprünglichen Steckanschlüsse verwenden. Allerdings müssen vorher die Drosseln in Richtung Schaltung ausgelötet und unter Einbeziehung des Kondensators C4.1 neu abgefangen werden. Von da aus führt dann die Leitung zur neuen Gleichrichterplatte. Bild 10 skizziert, wie man eine solche «Zwischenstation» mit Hilfe eines kleinen Halbzeugplättchens stabil auf der Leiterplatte anbringen kann.

Im Muster wurde eine sicherlich nicht optimale «Schnell-Lösung» gewählt, denn das Verdrahten geschah von Hand auf einer Lötpunktplatte. Solche Universalplatten bietet der Handel an. Auf ihnen befindet sich oft ein ein- oder auch beidseitig nutzbarer Steckkontaktkamm. Die Gegenkontakt-Federleisten gibt es bisweilen ebenfalls. Gemäß Bild 11 wurden 2 Einschnitte in der Platte angebracht. Entsprechend der Höhe der dort auftretenden Ströme wurden für 5 V und Masse jeweils 3 Kontakte parallelgeschaltet. Für +12 V und für −5 V genügen je 2 – diesmal mehr wegen der Kontaktsicherheit als wegen der Ströme.

Allerdings ist ein solcher direkter Steckverbinder, zumal im realisierten Fall ohne Oberflächenveredelung des Kontaktkamms, keine Optimallösung. Und bevor es vergessen wird: Zwar spielt die Reihenfolge des Zu- und Abschaltens der 3 Spannungen für die 16-K-Speicherschaltkreise keine entscheidende Rolle mehr, doch nur, solange alle in den relativ engen Grenzen der definierten Betriebsbedingungen bleiben. Es könnte aber wohl schon kritisch werden, wenn aus Kontaktgründen eine von ihnen wegbleibt oder nur noch allein anliegt. Getestet wurde das verständlicherweise nicht. Jedenfalls geht man sicherer, wenn der direkte durch einen indirekten (zuverlässigeren) Steckverbinder entsprechender Belastbarkeit ersetzt wird, den man möglichst noch verriegeln sollte.

Die zu erwartende Zuverlässigkeit hängt auch wieder, wie schon im 1. Beispiel, von der Temperatur des Serienregeltransistors ab. Unter den Bedingungen der möglichen Netzspannungstoleranzen (maximal 242 V) wird der KD 616 bei Normallast höchstens mit etwa 2,5 W beansprucht. Gegenüber der im Bild erkennbaren provisorischen Direktmontage auf der Leiterplatte empfiehlt sich also dann doch schon ein Kühlblech von der Größe der Leiterplatte. Man ordnet es über der Platte mit etwa 25 mm langen Abstandssäulen an, je nach Bauhöhe. Bild 12 zeigt einen Vorschlag.

2.3.3. Schutzmaßnahmen

Im Z 1013 selbst sind keine Maßnahmen vorgesehen, die bei Ausfall einer Spannung oder bei einem Überlast- bzw. Kurzschlußfall eine «Notbremse» für alle Spannungen ziehen. Allerdings bietet der Einsatz eines dem Leistungsbedarf des Geräts angepaßten Netztransformators bereits eine verhältnismäßig verläßliche Basis dafür, daß Ausfälle wenig wahrscheinlich werden. Insofern ist es auch günstiger, von den beiden diskutierten Maßnahmen zum Erhöhen der verfügbaren Sekundärleistung die Beschaltung mit Kondensator(en) dem Verändern des magnetischen Nebenschlusses vorzuziehen. Auch die Wahl des 3-A-Brückengleichrichters, der durchgängige Einsatz von 1-A-Dioden auch für die weniger belasteten Strecken sowie schließlich die Verwendung von Kondensatoren möglichst hoher Spannungsklassen, vor allem bei der −5-V-Versorgung, sind in diesem Sinne günstig. Wird schließlich noch die volle Leiterplattengröße für ein Kühlblech genutzt, dürfte der KD 616 ebenfalls thermisch genügend stabilisiert sein.

2.3.4. Streufeldeinflüsse

Jede Lösung bringt neue Probleme. Klingeltransformatoren beispielsweise sind bewußt so ausgelegt, daß die magnetische Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis nicht gerade fest ist. Dadurch werden sie ja im Originalzustand ziemlich kurzschlußfest. Doch bei loser Kopplung ergibt sich ein recht weitreichendes magnetisches Streufeld. Das merkt man auf manche Weise: beim Bau von Einkreisempfängern (noch immer beliebte Einsteigerobjekte), in Wechselsprechanlagen, in Telefon-Mithörverstärkern. Soll ein aufwendiges Weicheisengehäuse vermieden werden, hilft nur Distanz. Je nach Empfindlichkeit des gestörten Objekts gegenüber solchen Feldern braucht man 1 oder gar 2m Abstand. Auch mit einer günstigen Relativlage (magnetische Achse) läßt sich der aufgefangene Brumm noch minimieren. Fängt das Sichtgerät das Streufeld auf, arbeitet das Bild wie auf einem Gummituch. Man hängt den Transformator also am besten an die Wand bzw. ordnet ihn wenigstens 1m vom Sichtgerät entfernt an.

3. Einsteigerhardware für den Z 1013

Der Versuch, einen Z 1013 so zu betreiben, wie er aus dem Karton kommt, mag nicht so recht befriedigen. Die Folietastatur ist zweifellos eine absolute Minimallösung. Mindestens eine Annahmequittung wünschte man sich. Auch das über den HF-Umweg – dafür allerdings auf jedem beliebigen Fernsehempfänger – erzielbare Bild besticht nicht gerade durch hohe Schärfe. Beides kann der Praktiker verbessern.

3.1. Bildsignal ohne Umwege

Bereits in Heft 12/85 der Zeitschrift «Funkamateur» wurde am Beispiel des weitverbreiteten Junost beschrieben, was zu tun ist. Darum sollte man einen Fachmann bitten. (Vergleiche auch «Tips und Tricks für kleine Computer», Militärverlag der DDR, 1988.) Auf der Computerseite ist der Eingriff unproblematisch. Das BAS-Signal findet sich an der Brücke E7 nahe dem Modulatorgehäuse (Bild 13, Bild 14). Über 100 bis 220 μF und 56 Ω kann man es auf eine Buchse leiten. Anschließend braucht man den HF-Umweg höchstens noch dort, wo das Sichtgerät nicht verfügbar ist.

Zum Umbau geht man so vor: Modulatordeckel öffnen, R61 einseitig auslöten, Buchsenmittelanschluß freilegen und dort die RC-Serienschaltung anschließen. Seitenbohrung vor dem Steller benutzen. Der außen neben E7 liegende Widerstand R19 (im Belegungsplan des benutzten Z 1013 noch irrtümlich mit R13 bezeichnet) wird am besten einseitig ausgelötet und hochgebogen. Die Schirmleitung zum Sichtgerät ist im Falle der im Funkamateur 12/85 beschriebenen Lösung am Sichtgeräteeingang mit etwa 100 Ω gegen Masse abzuschließen. Man kann diesen Widerstand schon im Stecker unterbringen. Die Kanten der Zeichen auf dem Schirm zeigen dann kaum noch Überschwinger durch Leitungsreflexionen. Der Kontraststeller im Junost ist bei dieser Maßnahme weiter hochzudrehen. Übliche BAS-Monitore haben bereits einen entsprechend niederohmigen Eingang (75 Ω).

3.2. Bessere Lösung: lösbare Leitung!

Es bleibt eine relativ starre und bruchträchtige Sache, wenn die Tastatur über das mitgelieferte Bandkabel einfach an den Rechner angelötet wird. Wenn ein indirekter Steckverbinder fehlt – warum dann nicht den Prüfkamm an der Computerplatte als Stecker benutzen? Im Fachhandel gibt es dazu bisweilen passende direkte Steckverbinderbuchsen mit 2 × 13 Kontakten. Verwechselt werden darf dann beim Stecken aber nichts. Daher wird z. B. eine Schmalseite der Leiste so aufgesägt, daß sie über die Leiterplattenkante geschoben werden kann. Für die andere Seite (Achtung – wieder ein Eingriff!) wurde in die Computerplatte an genau abgemessener Stelle ein Schlitz von etwa 7mm Länge und 2,5mm Breite gesägt (Bild 15).

Die Steckerbelegung geht aus Anlage 16.2 und Abb. 1.2 der Rechnerbeschreibung hervor. 12 Leitungen der «C-Seite» stellen die Verbindung zur Tastatur her. Daß die beiden außenliegenden Anschlüsse der «A-Seite» +5V bzw. Massepotential führen, läßt sich aus dem Leiterbild ermitteln. Das wird für die folgenden Tips gebraucht.

3.3. Cursor mit Turboantrieb

Es ist ziemlich mühsam, den Cursor durch fortwährendes Tippen auf die entsprechende Pfeilmarkierung der Folietastatur über den Schirm zu bewegen oder eine Folge gleicher Zeichen zu plazieren. Die meisten Computer verfügen daher über eine sogenannte Repeat-Funktion. Hält man die betreffende Taste etwas länger gedrückt, löst das die automatische Wiederholung aus. Auch im für den Z 1013 verwendbaren 10-K-BASIC ist eine solche Funktion «softwaremäßig» enthalten. Für Eingaben im Monitorbetrieb oder auch mit dem in schnellen 20s in den Computer geladenen Tiny-BASIC bietet sich eine Hardwarelösung nach Bild 16 an. Sie bleibt besonders für den von der praktischen Elektronik zum Computer kommenden Einsteiger übersichtlich, und man kann die Funktion gezielt nutzen. Von der Konzeption bedingt, wird es nämlich infolge fehlender Synchronisierung dafür schwierig, die Funktion zusammen mit den Shift-Tasten zu benutzen. Sie beruht einfach darauf, daß die 4 Zeilenleitungen vom Wiederholtaktgenerator periodisch unterbrochen werden, was den Finger schont. Der bleibt solange auf der gewünschten Taste, während man mit der Repeat-Taste die periodische Wiederholung durch Freigabe des Taktgenerators aktiviert.

Das Unterbrechen übernimmt ein 4fach-CMOS-Schalter vom Typ V 4066 D (es kann auch ein CD 4016 o. ä. sein), der zwischen Computer und Tastatur eingeschleift wird. Er enthält Feldeffekttransistor-Kombinationen, sogenannte Transmissionsgatter. Sie sind in beiden Richtungen durchlässig, aber nur dann, wenn der Steuereingang H-Pegel erhält. Jeder Schalter hat einen eigenen Steuereingang. Bei der vorgestellten Lösung werden alle 4 Steuereingänge zusammengelegt. Die von der Betriebsspannung abhängigen Durchlaßwiderstände bleiben auch bei 5V weit unter 1 kΩ. Gesteuert werden die Schalter Y–Z (Anschlüsse 1–2,4–3, 8–9, 10–11) über die Steuereingänge X (13, 5, 6, 12 in gleicher Zuordnungsreihenfolge). 7 ist an Masse zu legen, 14 an Plus. Bei symmetrischer Speisung (7 an negativer Spannung) können übrigens auch Analogsignale durchgeschaltet werden, wenn sie in den Betriebsspannungsgrenzen bleiben. Das kann für spätere Peripherieschaltungen in Verbindung mit Analog-Digital-Wandlern nützlich sein.

Die (genügend langsame!) rhythmische Unterbrechung der Zeilenleitungen wertet der Computer jeweils als neue Eingabe am B-Kanal des PIO-Schaltkreises. Diese Anschlüsse liegen sonst über 10 kΩ an +5 V. Das Durchschalten nach Masse im Sinne einer periodischen Abfrage besorgt im Computer ein Dekoderschaltkreis 7442. 8 seiner 10 L-aktiven Ausgänge führen zu den 8 Spaltenleitungen der Tastatur. Die Periode des Taktgenerators sollte größer sein als ein Durchlauf dieser Abfrageschaltung. Im Ruhezustand führt der Generatorausgang H, so daß der V 4066 D durchgeschaltet ist. Statt mit Taste nach Bild 16 kann auch mit Sensorelektroden geschaltet werden. Ein Stückchen 2geteilter Kupferfolie auf dünnem Isoliermaterial läßt sich gut auf den Rand der Tastatur kleben. CMOS-Eingänge sollte man in solchen Fällen aber zusätzlich sichern: durch einen Serienwiderstand vor dem Eingang direkt und durch 2 Dioden, nämlich von Masse nach Eingang und von Eingang nach Plus, bezogen auf die Richtung des Diodenpfeils. Für eine solche Sensorlösung müssen 2 Drähte mehr zur Tastatur geführt werden. Die Schaltung selbst befindet sich bei der vorgestellten Lösung auf einer Lötpunktplatte, die direkt auf die Steckverbinder-Lötanschlüsse gesteckt wird.

3.4. Hören ist besser als Fühlen!

Der größte Nachteil von Folietastaturen besteht in der ungenügenden Rückmeldung. Erst auf dem Bildschirm sieht man, ob «richtig getippt» wurde. Eine hörbare Information verbessert diese Verhältnisse drastisch. Einiges an Aufwand und Überlegung ist für eine Hardwarelösung des Problems nötig. Dafür steht sie aber ebenfalls bereits im Monitor-Modus zur Verfügung. Abgegriffen wird vor dem CMOS-Schalter, also computerseitig, auf den Zeilenleitungen Y0 bis Y2. Warum Y3 zunächst ausgeklammert bleibt, zeigt sich noch. Der H-Pegel der zugeordneten Zeile wird bei gedrückter Taste spaltenseitig von einem schmalen, nur etwa 10% eines Durchlaufs an jeder Spalte auftretenden L-Impuls unterbrochen. Mit dieser Information läßt sich ein weiteres Element des V 4093 D steuern. In der einfachsten Form (Bild 17) hört man daher für die Dauer der Tastenbetätigung ein schnarrendes Geräusch in der aktiven Piezokapsel. Besser geht es nach Bild 18: Der kurze Impuls wird durch eine entsprechend dimensionierte «Halteschaltung» für das folgende Triggerelement so verlängert, daß sich ein volles Piepsen mit der Frequenz des Piezo-Phon ergibt. Die zusätzliche Invertierung erfordert, daß man jetzt die Piezokapsel gegen Plus legt.

Probleme bringen nur die 4 Shifttasten. Hier ist der Ton unerwünscht. Daher wurde Zeile Y3, zu der sie gehören, vorerst nicht mit angeschlossen. Doch das klammert auch die Pfeiltasten für den Cursor, Space und Enter aus. Ein Trick nach Bild 19 bringt den Ausweg: Die zugehörigen Spaltenleitungen werden zu einem 4-Eingangs-NAND (V 4012 D) geführt. Das ergibt im Bereich S4 bis S7 am NAND-Ausgang H. Das andere NAND dieses Schaltkreises fragt die Zeile Y3 ab. An ihr tritt beim Betätigen einer der genannten Tasten der übliche L-Impuls auf. Für diese jeweils kurze Zeit liegen also beide Ausgänge auf H. Sie sind mit den Eingängen des letzten Triggerelements im V 4093 D verbunden. Dessen Ausgang nimmt also für die Dauer des Y3-L-Impulses L an. Er wird mit dem dafür gegenüber Bild 19 frei gemachten 2. Eingang (8) des Tonstufen-Steuergatters verbunden. Damit wird auch dieser Impuls für die Signalisierung verlängert. Im Ergebnis bringt das Betätigen der Shifttasten allein, wie gewünscht, kein Signal, während sich Pfeil-, Space- und Entertaste nun wie die anderen Primärtasten verhalten.

3.5. Shift im Blickfeld

Baut man die Schaltung nach Bild 20 nochmals auf (Varianten sind denkbar) und fragt diesmal neben Y3 S0 bis S3 ab, so kann eine Leuchtdiode statt der Piezokapsel am Ausgang signalisieren, ob die gerade gedrückte Shifttastenfläche auch wirklich Kontakt gibt. Damit wird auch dieses sonst unbefriedigende Restproblem beseitigt. Allerdings geht es, wenn dieser Zusatz von vornherein berücksichtigt wird, mit kleinerem Gesamtaufwand (Bild 20). Das in Bild 19 als Inverter «unterforderte» 2. Gatter des V 4012 D wird für die Shiftselektion genutzt, während seine einfache Inverteraufgabe nun ein Transistor übernimmt. Shiftseitig wird Y3 jetzt mit einem noch freien Triggerelement invertiert, denn die Gesamtschaltung benötigt ohnehin 2 Exemplare des V 4093 D.

Zusammen mit der Repeat-Schaltung kann der gesamte Zusatz ziemlich kompakt einschließlich Piezokapsel und Rep-Taster auf einer Universal-Lochrasterplatte untergebracht werden. Da der Steckverbinder ebenfalls mit einbezogen wird, wäre ein einseitiges Leiterbild dafür kaum realisierbar. Daher verdrahtet man von Hand. Bild 21 zeigt die Gestaltung der Musterplatte.

3.6. Ein Hauch von Perfektion

Zugegeben – alle diese Empfehlungen reichen nicht an das heran, was für den ursprünglichen Z 1013 mit 2-K-Monitor (wie das benutzte Muster) bereits mit einem EPROM-Zusatz erreicht werden kann und in der neuen, «gehobeneren» Ausführung sogar schon im 4-K-Monitor enthalten ist: der Anschluß einer Komforttastatur. Solche Einheiten haben allerdings ihren Preis. Er kann leicht die Hälfte des Bausatzpreises erreichen. Für intensiven Dialog ist das sicherlich auf Dauer die einzig vernünftige Lösung. Zusammen mit den im Laufe der Zeit meist noch hinzukommenden Erweiterungen landet man am Ende fast beim Preis eines KC 85/3. Dem steht das Abenteuer des Selbermachens mit erheblichem Lerneffekt entgegen, und dafür ist der Z 1013 schließlich (u. a.) gedacht.

Zwischen Endlösung und Ausgangszustand liegen aber viele mögliche Zwischenstationen. Vor allem dann, wenn das Grundgerät vorrangig als Zentrum einer computergesteuerten Anlage für unterschiedlichsten Einsatz gedacht ist, muß es nicht eine Schreibmaschinentastatur sein. Wohl aber kann man sich aus jener teilweise bedienen. Den folgenden Tip wird zwar nicht gerade die Masse der Bauplanleser befolgen (können), aber angesprochen werden sollte er schon. Auch, weil Elemente daraus wiederum in anderer Kombination nützlich sein können.

Es geht darum, die Eingabesicherheit zu erhöhen und das Tastgefühl entscheidend zu verbessern. Wird dazu noch mit den soeben beschriebenen Zusätzen gearbeitet, läßt diese Eingabeart eigentlich für das Programmieren von danach lange laufenden Programmen kaum noch Wünsche offen – allenfalls bezüglich der Anordnung. Voraussetzung für das vollständige Übernehmen dieser Anregung ist, so paradox das klingt, eine jener in den letzten Jahren in größeren Mengen gehandelten Tastaturen aus elektronischen Schreibmaschinen. Für viele Einsatzfälle brauchte man nur einen Teil der Tasten. Wer auf solche «Restbestände» zurückgreifen kann, hat es einfach. Außerdem muß das nicht die Endstation dieser Tasten sein, denn

sie können z. B. auch einzeln angeschraubt oder wegen ihrer Polystyrolgehäuse halt- und doch lösbar direkt aneinandergeklebt werden. Als Gegenkontakte für ihre Leitgummieinsätze sind vergoldete Oberflächen ideal. Man könnte dazu die nicht mehr benötigten Abschnitte größerer Tastaturen verwenden. Das ist aber recht arbeitsintensiv. In vielen Bastelkisten findet sich eine brauchbare Alternative, besonders bei «Sammlern» (aller abgeschnittenen Drahtstückchen!). Die Anschlußbeine vieler vor allem älterer Typen von Transistoren sind vergoldet. Bild 22 skizziert, wie man sie in Verbindung mit den Tasten einsetzen kann. Gegenüber dem wegen der benutzten Universalleiterplatte noch nicht optimalen Muster nach Bild 23 braucht man für die Leiterplatte nach Bild 24 wesentlich kürzere Abschnitte. Meist bleibt daher der «Spender»-Transistor sogar danach noch einsetzbar.

Die Tasten wurden einfach aneinandergeklebt, unten mußte man Polystyrolstreifen zwischenlegen. Das gleicht die konische Form aus und erlaubt zusätzliche Klebestellen. Das Muster ist klappbar, was das Anpassen der unterschiedlichen Raster von Platte und Tasten durch Nachbiegen einzelner Drähte erleichterte. Dazu erhielt eine Tastenkante ein als Scharnier wirkendes textiles Klebeband. Gegen seitliches Verschieben wurden auf der Kontaktplatte Polystyrolstreifen befestigt. Dazu eignen sich thermisch eingedrückte Drähte, die auf der Leiterseite angelötet werden.

Tastatur und Hardwarezusatz sind über ein flexibles 12adriges Kabel verbunden, da die Federleiste beide Einheiten mit der Computerplatte verbindet.

4. Ätzfeste *typofix*-Folie

Die Leiterplatte zum neuen Netzteil und die Tastaturplatte sind auf der voraussichtlich wieder erhältlichen Folie enthalten. Man beachte die flächenbedingte Anordnung. Die letzte Reihe der Tastenplatte liegt neben dem Leiterbild des Netzteils und muß überlappend auf die Kupferfolie gerieben werden. Dabei im Tastaturraster bleiben!

5. Software für ROBOTRON-Kleincomputer

Es begann Ende 1984 mit dem Z 9001. Die Autoren gehörten zu denen, die eines der ersten Geräte dieses Typs erwerben konnten. Mit einem BASIC-Modul und einer 16-K-Erweiterung ließ sich schon einiges damit anfangen. Eine Komforttastatur verbesserte das Tasten-«Feeling» erheblich. Später trat der danach als KC 85/1 in viele Arbeitsgemeinschaften gelangte Typ ein wenig in den Hintergrund, überschattet durch die Geräte KC 85/2 und KC 85/3 aus dem Kombinat Mikroelektronik. Interessant wurde er wieder quasi «mittelbar». Auf anderen Kleincomputern assemblierte Maschinenprogramme entstanden auch für den KC 85/1. Ein Star unter ihnen wurde Buggy, das schnelle Spiel zur Rettung der Obsternte. Der KC 85/1 verhält sich etwas reserviert, wenn man mit ihm in Maschinensprache arbeiten will. Einige Hilfsprogramme lassen ihn zugänglicher werden. Mit Buggy als Anlaß und erprobt auf jenem Z 9001 mit BASIC-Modul, entstanden daher die im folgenden mit wiedergegebenen Routinen. Es darf angenommen werden, daß die als erste gebrauchte Laderoutine auch mit dem ursprünglichen Kassetten-BASIC arbeitet, wobei man allerdings mit dem Speicher schon haushalten muß.

5.1. BASIC-Lader und Eingabe von HEXI

Tabelle 1 zeigt den BASIC-Lader, den man einmalig braucht, nämlich dazu, um das Programm HEXI einzugeben. Danach ist HEXI, von seiner eigenen Routine auf Band ausgelagert, ein Hilfsmittel, das man nicht mehr missen möchte. Mindestens für die (ebenfalls einmalige) Eingabe von Buggy wird es gebraucht. Auch Buggy läßt sich dann auf Kassette sichern. Nach Einschalten des Computers (BASIC von Modul oder Band):

- BASIC starten, Frage «memory size» mit 15359 beantworten;
- Ladeprogramm nach Tabelle 1 eingeben, auf Band sichern;
- Ladeprogramm mit RUN starten.

Man befindet sich nun im Eingabemodus. Zuerst braucht das Programm die Speicheradresse, bei der die Eingabe begonnen wird. Das ist beim ersten Mal 3C00. Später lassen sich so durch Eingabe anderer Werte gezielte Korrekturen vornehmen. Nach ENTER erscheint die aktuelle Adresse und dahinter «?». Der Computer erwartet nun die Eingabe der ersten 8 Bytes des Hexdumps nach Tabelle 2, eben der HEXI-Routine. Mit ENTER werden sie in den Speicher übernommen. Die Prüfsumme (letzte Zahl im Hexdump von Tabelle 2) erscheint zur Kontrolle, und es wird zur nächsten Adresse weitergeschaltet. Mit STOP kann man die Eingabe abbrechen. Für einen Überblick über die eingegebenen Daten startet man das Programm mit GOTO 20. Nach Eingabe der gewünschten Anfangsadresse listet das Programm den Speicherinhalt langsam so auf, wie er im Hexdump steht. Bildschirm- und Hexdumpwerte müssen übereinstimmen. Der Wert in Zeile 90 nach dem Pausebefehl kann erhöht werden, wenn der Ablauf zu schnell sein sollte.

Nach Eingabe und gründlicher Überprüfung des HEXI-Hexdumps verläßt man das BASIC mit BYE und ruft das eingegebene Programm mit HEXI auf. Meldet es sich korrekt, wird der neue Strichcursor mit den Pfeiltasten an den linken Rand gefahren und folgendes eingegeben (siehe Abschnitt 5.2.): ›HEXI 3C00 3C00 4000 3C00 (mit ENTER abschließen). Der Schirm wird gelöscht, und «start tape» erscheint. Nun ist der Recorder auf «Aufnahme» zu schalten, dann ENTER drücken. Das Programm schreibt sich daraufhin selbst auf Band. Zur Überprüfung der Aufnahme den «?»-Befehl benutzen (siehe HEXI-Beschreibung).

5.2. HEXI-Beschreibung

HEXI ist ein bildschirmorientierter Hexmonitor zum komfortablen Eingeben, Saven und Laden von Hexdumps. Nach dem Laden erscheint am oberen Bildschirmrand die Informationszeile, in der ständig die aktuelle Zeit ablesbar ist (siehe TIME-Kommando des Betriebssystems). Weiterhin wird die aktuelle Adresse mit ihren Inhalten angezeigt. Mit den horizontalen Cursortasten kann man in der Zeile hin- und herwandern und so beliebige Änderungen, sowohl an den Bytes wie in der Adresse, vornehmen. Diese Änderungen werden mit ENTER übernommen, und es wird zur nächsten Adresse weitergeschaltet.

Mit den vertikalen Pfeiltasten kann um jeweils 8 Bytes zurück- bzw. vorwärtsgeschaltet werden. Die letzten Änderungen werden dabei nicht übernommen. Bei Überschreiten der Bildschirmränder scrollt HEXI.

In HEXI sind verschiedene Kommandos verfügbar. Sie bestehen jeweils aus einem

Zeichen und können überall in der Zeile eingegeben werden. Nach ENTER werden sie ausgeführt:

/ bzw. =, gefolgt von einer 4stelligen Hexzahl, schaltet auf die mit dieser Zahl angesprochene Adresse,

; schaltet von Prüfsummen – auf ASCII-Anzeige am Ende der Zeile um (und umgekehrt) – sehr nützlich bei Textsuche,

• beendet die Eingabe und verläßt HEXI.

Steht statt einer 2stelligen Hexzahl eine Kombination von Komma und ASCII-Zeichen, so wird dieses Zeichen nach ENTER automatisch in die entsprechende Hexzahl gewandelt und in den Speicher eingetragen.

Weitere Kommandos, die aber nur am Zeilenanfang gegeben werden dürfen, sind:

? Überprüfen der letzten Kassettenaufzeichnung

‹Name Adr – Laden eines Files mit dem Namen «Name» an Adresse Adr. Ist Adr (eine 4stellige Hexzahl) nicht angegeben, wird das File an seine Ursprungsadresse geladen.

›Name Adr Aadr Eadr Stadr – Saven des Speicherbereichs ab Adresse Adr. In den Vorblock werden Anfangsadresse Aadr, Endadresse Eadr und Startadresse Stadr eingetragen.

Diese Trennung von Adresse des Speicherbereichs und Anfangsadresse erlaubt das Speichern eines Bereichs, der später von einer anderen Adresse ab eingeladen werden soll. Der Parameter Stadr ist «optional», also nur bei Bedarf zu verwenden. Fehlt er, nimmt ihn der Computer mit 0FFFFh an (Programm nicht selbststartend). Der Name darf maximal 8 Zeichen lang sein und erhält automatisch den Typ .com angehängt.

5.3. Das Spiel Buggy

Sobald HEXI richtig funktioniert, kann man damit z. B. Buggy eintippen (Tabelle 3). Das dürfte in 6 Stunden erledigt sein. Zwischendurch sollte der erreichte Stand periodisch mit dem SAVE-Kommando gespeichert werden (genaue Syntax beachten!!). Auch am Ende des Eintippens und nach dem Überprüfen erst saven, dann starten. Das geschieht so:

Saven mit ›BUGGY 1000 1000 2800 1000 (selbststartend),

HEXI mit Eingabe von «.» verlassen,

BUGGY und ENTER eingeben.

War die Eingabe in allen Bytes korrekt, erscheint das Startbild. Das Spiel enthält eine kleine Beschreibung. Wie sie zu finden ist, sagt das Startbild. Nach Bewältigen der 4 Levels wird man mit einem hübschen Schlußbild belohnt.

Tip für Schummler: Es gibt eine Zeichenfolge, mit der man das Spiel auch aufrufen kann (aus dem OS heraus) und die unendlich viel Lebensenergie beschert.

5.4. Die Routine SAVE1

Mit der in Tabelle 4 als Hexdump wiedergegebenen Routine für den KC 85/3 kann man Speicherbereiche so saven, daß sie als Maschinenprogramme vom KC 85/1 gelesen werden können.

Syntax: SAVE1 Anfadr. Endadr. (Startadr.). Fehlt die Startadresse, wird 0FFFFh angesetzt. Achtung! Die mit SAVE1 gespeicherten Programme lassen sich nur noch in den KC 85/1 einlesen, aber nicht mehr in den KC 85/3! Mit dieser Routine kann man z. B. mit einem Assembler des KC 85/3 Programme für den KC 85/1 erarbeiten. Sie rundet den vorliegenden Bauplan in Richtung Nutzung des KC 85/3 als Entwicklungssystem ab.

Tabelle 1 BASIC-Lader für die Routine HEXI

```
10 GOTO120
20 GOSUB230
30 FOR A=Z TO 16319 STEP 8
40 Z=A:W=4:GOSUB260:S=0:W=2
50 FOR B=A TO A+7
60 Z=PEEK(B):S=S+Z:GOSUB260
70 NEXT B
80 W=4:Z=S:GOSUB260:PRINT
90 PAUSE10
100 NEXT A
110 END
120 GOSUB230
130 FOR A=Z TO 16319 STEP 8
140 Z=A:W=4:GOSUB260
150 INPUT A$:S=0
160 FOR B=0 TO 7
170 Z$=MID$(A$,B*3+1,2):GOSUB330
180 POKE A+B,Z:S=S+Z
190 NEXT B
200 Z=S:W=4:GOSUB260:PRINT
210 NEXT A
220 END
230 INPUT Z$:GOSUB330
240 IF (Z<15360) OR (Z>16319) OR (Z/8<>I
NT(Z/8)) THEN PRINT CHR$(7):GOTO230
250 RETURN
260 Z$=""
270 FOR X=1 TO W
280 Y=Z/16:Z=INT(Y):Y=(Y-Z)*16
290 Z$=CHR$(Y-7*(Y>9)+48)+Z$
300 NEXT X
310 PRINT Z$;" ";
320 RETURN
330 Z=0
340 FOR Y=1 TO LEN(Z$)
350 X=ASC(MID$(Z$,Y))-48
360 Z=Z*16+X+7*(X>9)
370 NEXT Y
380 RETURN
```

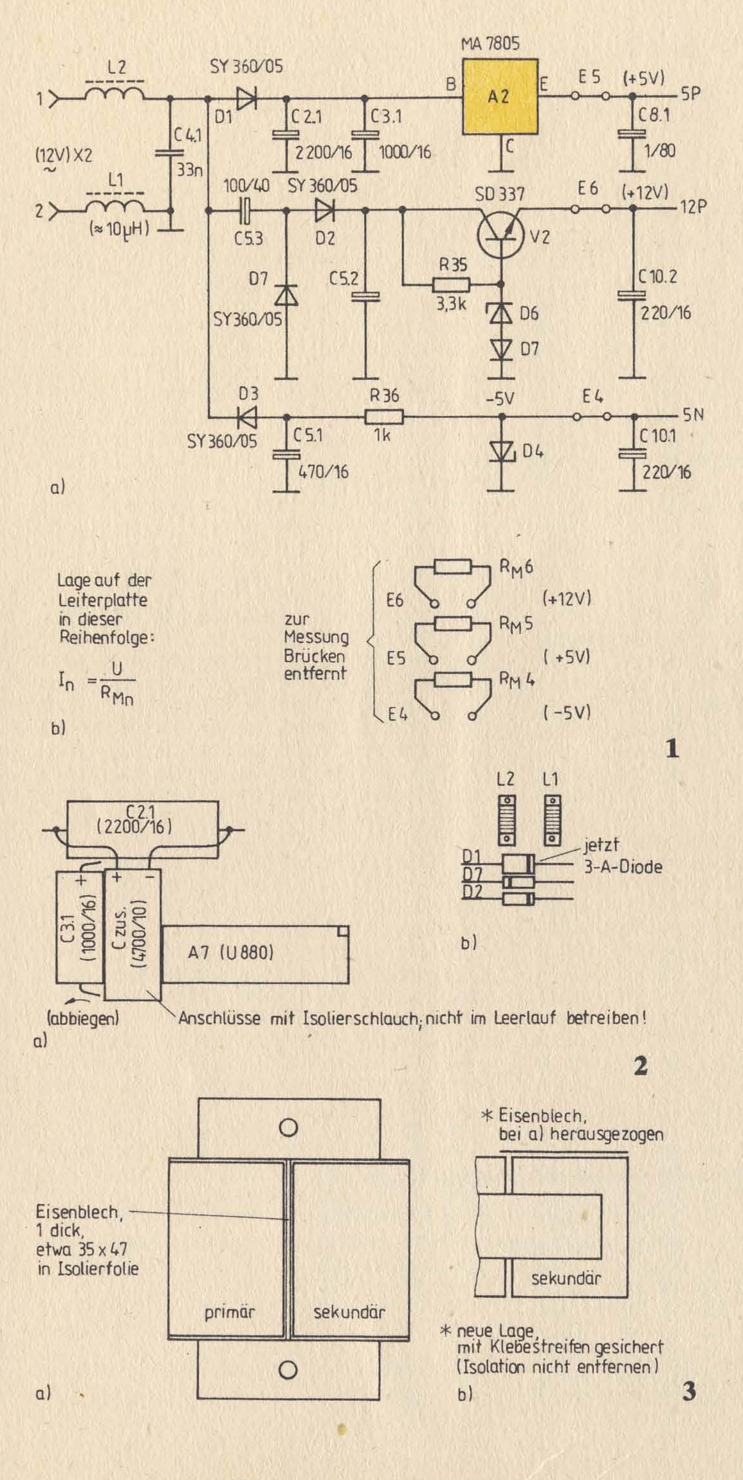


Bild 1
Ursprüngliche Gleichspannungserzeugung im Z 1013; a – Stromlaufplan, b – Messen der Stromaufnahme des benutzten Exemplars (Eingriffspunkte gemäß a)

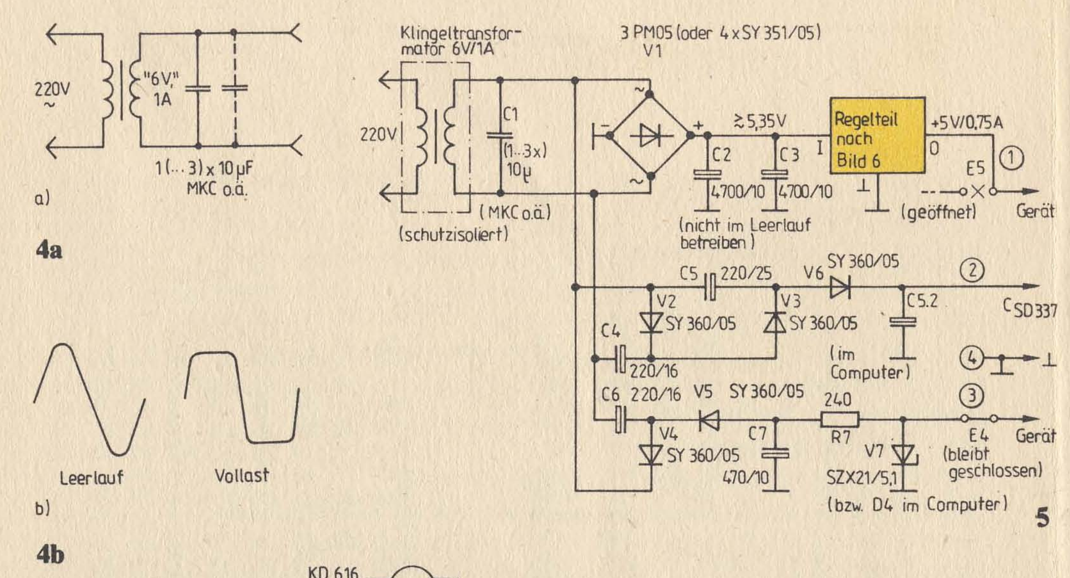
Bild 2
Für 8-V-Wicklung geänderter Schaltungsteil für +5V; a – Zusatzkondensator, b – Diode für höheren Spitzenstrom

Bild 3
Klingeltransformator 6V/1A; a – Ursprungszustand mit magnetischem Nebenschluß zwischen Primär- und Sekundärwicklung, b – Verlegen der Platte auf die Sekundärwicklung bringt etwa 25% mehr Sekundärleistung

Bild 4
Alternative zu Bild 3b: Ungepolter «Schwungradkondensator» parallel zur Sekundärwicklung; a – Lage und Größe je nach Exemplardaten, b – mit der Kondensatorbeschaltung ändert sich die Kurvenform (Lastfall)

Bild 7
Die neue Stromversorgung für Z 1013 (Grundgerät) in der Übersicht

Bild 8
Lage der Anschlußpunkte für die neue Stromversorgungseinheit und nötige Eingriffe auf der Computerplatte



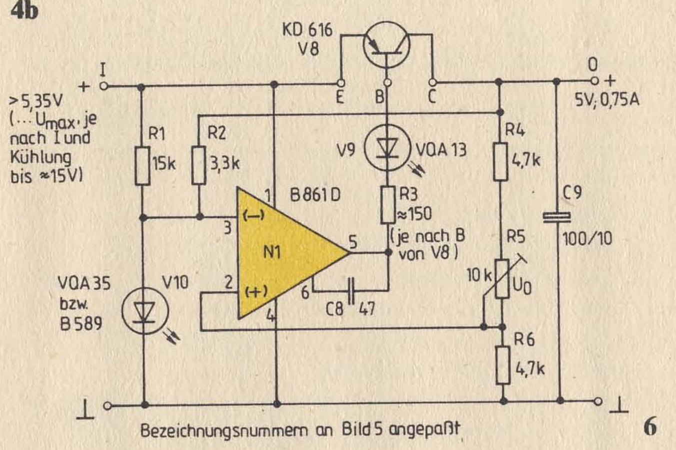
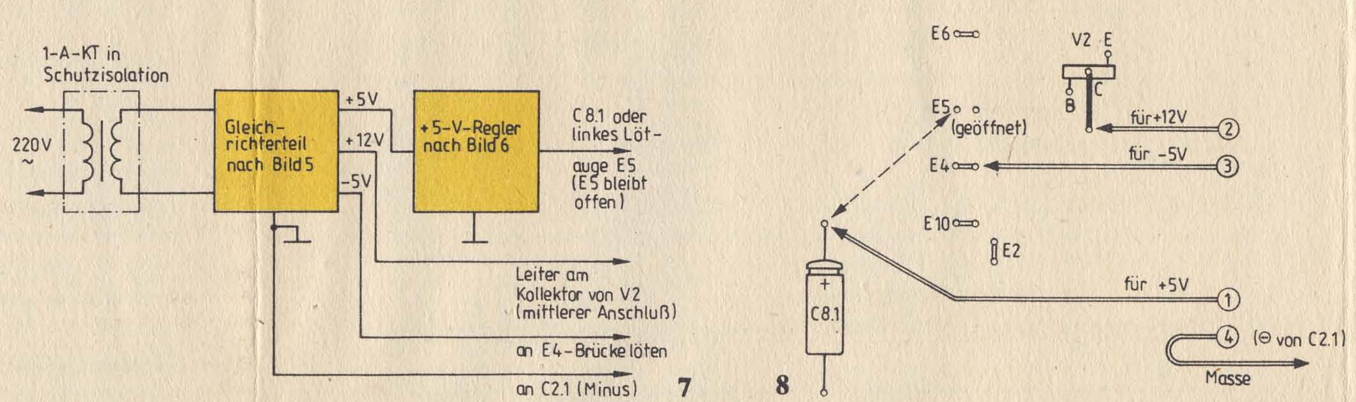
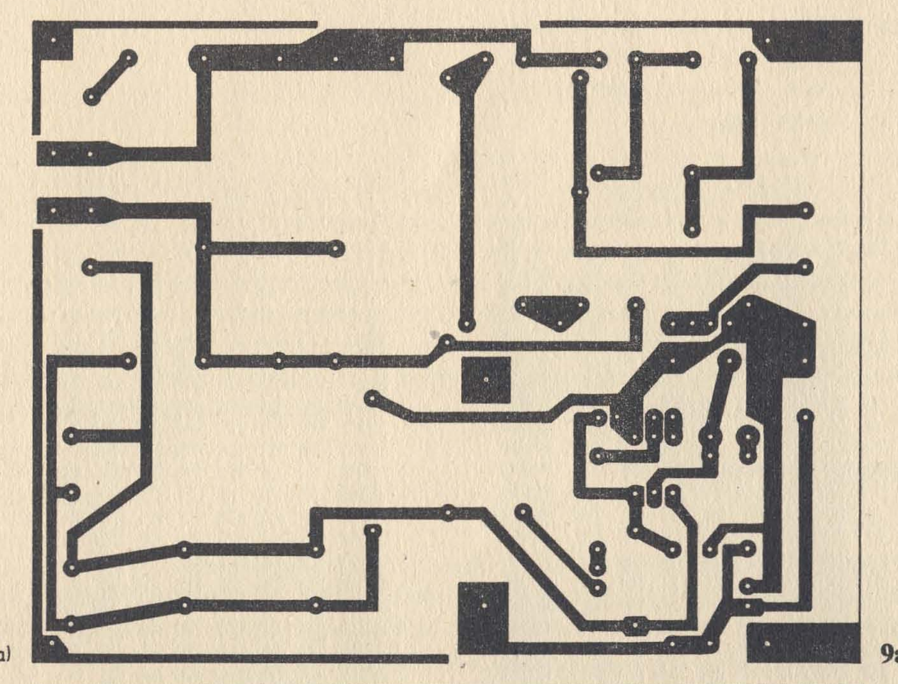


Bild 5
An die Bedingungen des Klingeltransformators angepaßte Gleichrichterschaltung (von den ursprünglichen Teilen werden nur wenige einbezogen) für die Grundausführung des Z 1013

Bild 6
Neue Regelschaltung für +5V/0,75A bei Eingangsspannungen bis herab zu 5,3V. Sie erinnert stark an die in Bauplan 67 vorgestellte. Man beachte den kleineren Basiswiderstand und den entsprechend leistungsfähigeren Serientransistor





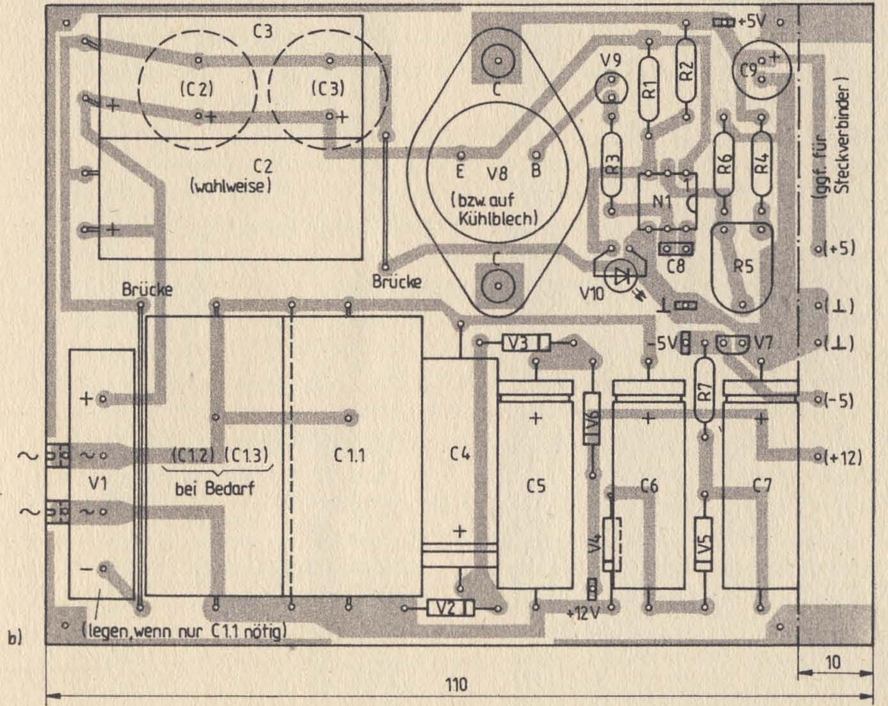


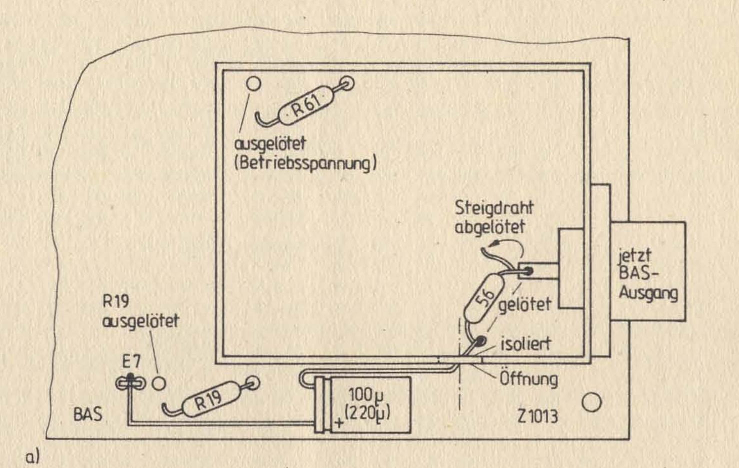
Bild 9
Leiterplatte in den Gehäusekonturen des Klingeltransformators; a – Leiterbild, b – Bestückungsplan, c – Musteraufbau auf Lochrasterplatte und noch ohne Kühlblech sowie mit direktem Steckverbinder, siehe Titelbild (bessere Lösung siehe Text)

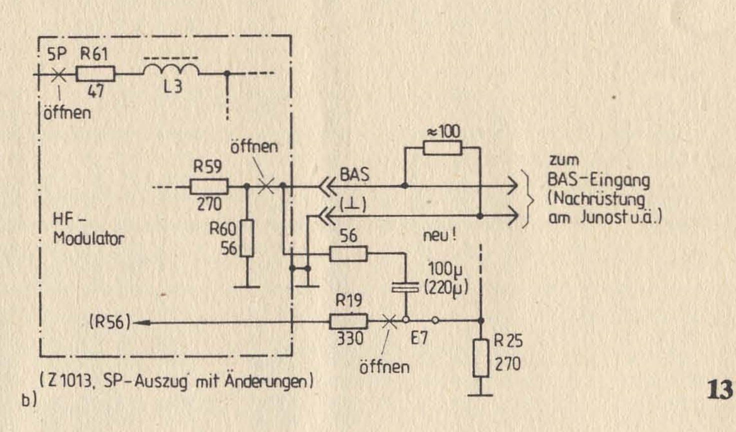
Halbzeugplatte
neue Drosselanschlüsse (C4.1 mit hochlegen)
Cu-Folie herausgeschält
frühere Drosselanschlüsse
10

Lötpunktplatte
(13 Kontaktstreifen im einfachen Rastersprung)
$35_{-0,2}$
$40^{+0,2}$
11

Bild 10
So lassen sich Anschlußpunkte (z.B. für die Eingangsdrosseln) stabil hochlegen

Bild 11
Anpassen des Steckerkamms der Leiterplatte an den direkten Steckverbinder





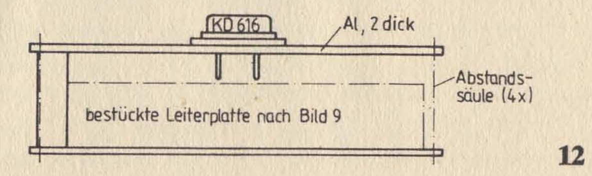
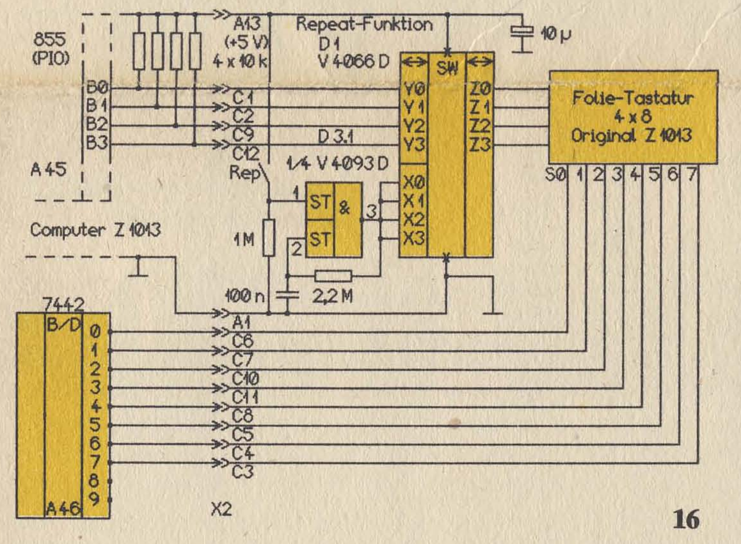


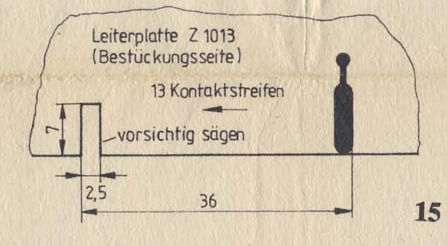
Bild 12
Mögliche Montage eines Kühlblechs für den KD 616

Bild 13
An Brücke E7 steht das BAS-Signal zur Verfügung; a – Änderungen auf der Leiterplatte, b – Eingriffe in Stromlaufplan-Darstellung

Bild 21
Alle beschriebenen Hardware-
zusätze passen gut auf diese kleine



16



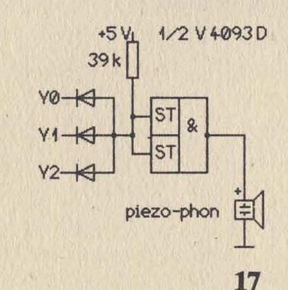
15

Bild 15
Anpassung des Steckverbinders für den Tastaturanschluß

Bild 16
Hardware-Repeat, bereits im Monitor-Modus nutzbar

Bild 17
Tastenrückmeldung, einfache Ausführung

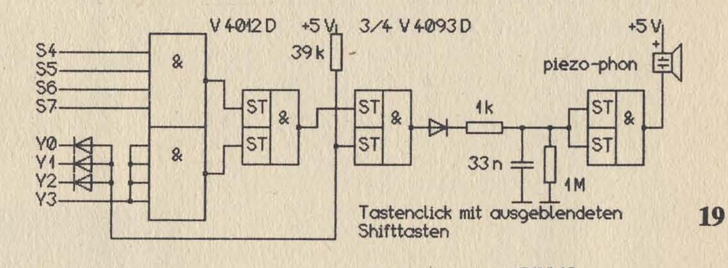
21



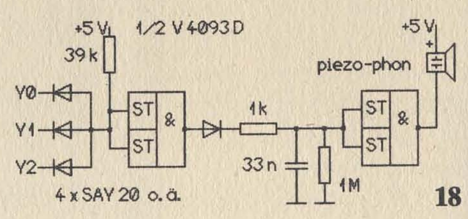
17

Bild 19
Diese Schaltung berücksichtigt die spezielle Wirkung der Shifttasten bei der Rückmeldung

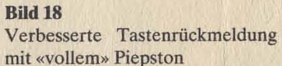
Bild 20
Zusätzliches Abfragen von Y3 sowie der Spaltenleitungen S0 bis S3 und Anschluß einer Leuchtdiode ergibt optische Anzeige bei gedrückter Shifttaste. Infolge Austausches des 2. Gatters im V 4012 D kommt diese Lösung einschließlich der Funktionen von Bild 19 mit nur wenig mehr Teilen aus. Zur besseren Übersicht im Bestückungsplan (Bild 21b) wurden für die Zeitkonstanten unterschiedliche R- und C-Werte eingesetzt. Achtung! Die Bilder 16 bis 20 sind Computerzeichnungen. Daher die abweichende Schrift

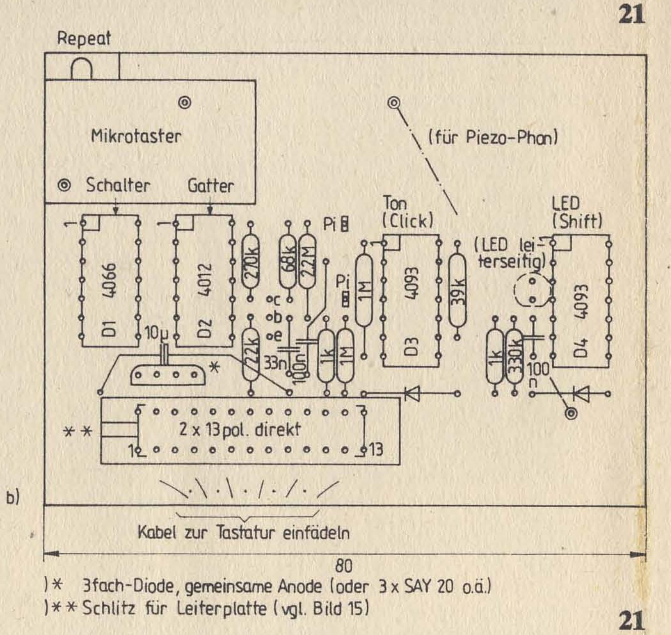


19

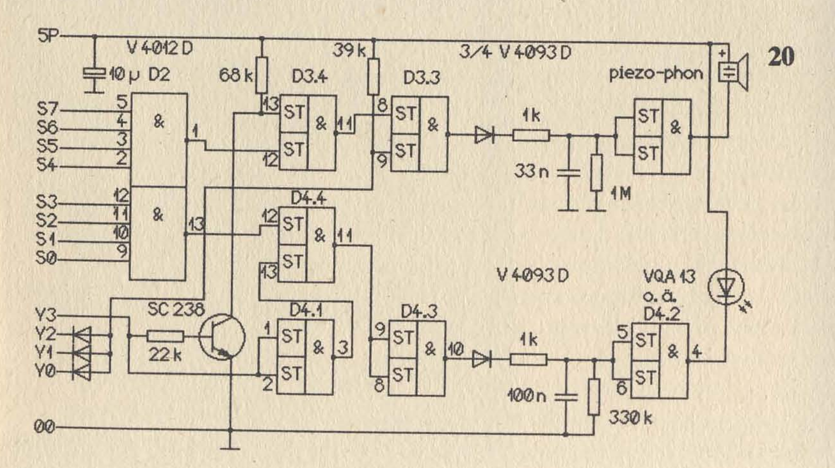


18

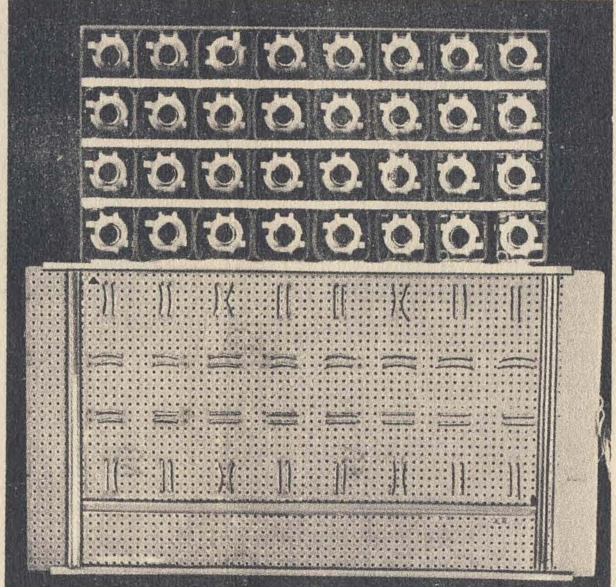

Bild 18
Verbesserte Tastenrückmeldung mit «vollem» Piepston



21



20



23

vergoldete Drahtstückchen (einlöten)
Leitgummi
Leiterplatte
Einzelbefestigungsmöglichkeit mit Schraube
Blick auf Leiterplatte von oben (unter der Taste)

22

Bild 21
Alle beschriebenen Hardwarezusätze passen gut auf diese kleine Universal-Lochrasterplatte, die von Hand verdrahtet wird. Übersichtlichkeit bringen Drähte unterschiedlicher Isolationsfarbe; a – Einheit in Einsatz, b – Bestückungsplan

Bild 22
Stehen «Abfalltasten» dieser Art von größeren Tastaturen zur Verfügung, läßt sich eine solche zuverlässige Kombination aufbauen und in einer Matrix 4×8 aufreihen. Kontaktdrähte: vergoldete Abschnitte von Bauelementeanschlüssen

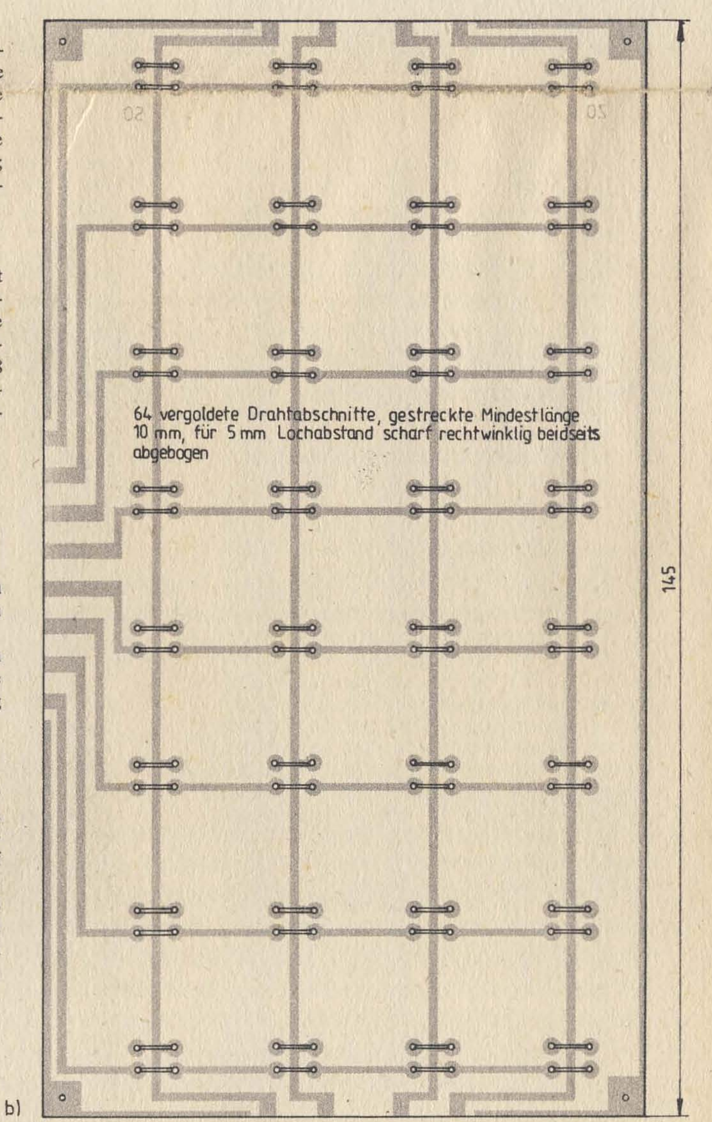


Bild 23
Experimentaltastatur nach dem Prinzip von Bild 22, erfolgreich am Z 1013 genutzt.
Tastenblock hochgeklappt (wegen Rastermaßes der Universalplatte noch keine optimale Zuordnung der Anschlüsse)

Bild 24
Dem Tastaturraster besser angepaßte Leiterplatte, die danach mit kürzeren Drahtstücken auskommt, Bestückungsseite; auf *typofix*-Folie ist angepaßte Struktur für die Trägerplatte als Leiterbild erhältlich (auf Grund begrenzter Blattbreite ist dort letzte Reihe getrennt angeordnet; überlappt aufreiben!)

Schlenzig, Klaus / Schlenzig, Stefan:
Kleincomputer-Mosaik (Hardware – Software). – Berlin: Militärverlag der DDR, 1989. – 32 Seiten: 24 Bilder und 4 Tabellen – (Bauplan 70)

ISBN 3-327-00782-9

1. Auflage, 1989 · © Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) · Berlin, 1989 · Lizenz-Nr. 5 · Printed in the German Democratic Republic · Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Sachsendruck Plauen, BT Falkenstein · Lektor: Rainer Erlekampf · Typografie: Catrin Kliche · Redaktionsschluß: 18. September 1988 · LSV: 3539 · Bestellnummer: 747 213 6 · 00100

Tabelle 2 Hexmonitor HEXI für KC 85/1 (Z 9001 u. ä.)

```
3C00 C3 97 3E 48 45 58 49 20  02E6
3C08 20 20 20 00 00 00 03 50  00B3
3C10 EC 05 00 00 00 00 41 44  0176
3C18 52 20 20 48 45 58 49 20  01E0
3C20 20 63 20 38 38 20 53 43  01C9
3C28 53 55 4D 2F 41 53 43 49  0244
3C30 49 E6 0F C6 30 FE 3A D8  0444
3C38 C6 07 C9 4F 0F 0F 0F 0F  0221
3C40 CD 31 3C 77 23 79 CD 31  034B
3C48 3C 77 23 C9 7A CD 3B 3C  035D
3C50 7B CD 3B 3C 36 20 23 C9  0301
3C58 D6 30 FE 0A 3F D0 D6 07  03FA
3C60 FE 0A D8 FE 11 3F C9 7E  0475
3C68 23 CD 58 3C D8 17 17 17  02A1
3C70 17 4F 7E 23 CD 58 3C D8  0340
3C78 B1 C9 CD 67 3C D8 57 CD  04E6
3C80 67 3C D8 5F 3E 20 BE 23  0319
3C88 C8 37 C9 2A 0F 3C CD 7A  0384
3C90 3C D8 ED 53 0D 3C 06 08  02AB
3C98 11 80 00 3E 2C BE 20 05  01DE
3CA0 23 7E 23 18 04 CD 67 3C  0250
3CA8 D8 12 13 CD 84 3C D8 10  0372
3CB0 EA 21 80 00 ED 5B 0D 3C  031C
3CB8 0E 08 ED B0 C9 ED 5B 0D  03D1
3CC0 3C 2A 0F 3C D5 CD 4C 3C  02DB
3CC8 DD 21 00 00 06 08 D1 D5  02B2
3CD0 1A D5 5F 16 00 DD 19 D1  032B
3CD8 CD 3B 3C 13 36 20 23 10  01E0
3CE0 EF D1 36 20 23 3A 15 3C  02C4
3CE8 B7 20 0E DD E5 D1 CD 4C  0491
3CF0 3C 0E 03 54 5D 2B ED B0  02C6
3CF8 C9 01 08 00 EB ED B0 C9  0423
3D00 CD 7A 3C DD 73 00 DD 23  03D3
3D08 DD 72 00 DD 23 C9 21 43  037C
3D10 4F 22 64 00 32 13 3C 3E  0194
3D18 4D 32 66 00 2A 0F 3C 23  017D
3D20 01 08 00 3E 20 BE 37 C8  0224
3D28 11 5C 00 ED A0 0D 0C 28  023B
3D30 09 BE 20 F7 41 AF 12 13  02F3
3D38 10 FC CD 84 3C D8 3A 13  03BE
3D40 3C B7 47 DD 21 6B 00 28  02CB
3D48 06 CD 00 3D D8 10 FA CD  03BF
3D50 00 3D CD D4 3D D0 DD 36  03FE
3D58 FF FF DD 36 FE FF B7 C9  068E
3D60 ED 5B 11 3C 16 00 2A 0F  01E4
3D68 3C 19 7E 32 13 3C 3E F8  028A
3D70 BE 20 03 3A 13 3C 77 01  01E2
3D78 00 01 C5 0E 18 11 14 EC  01FD
3D80 CD 05 00 0E 0B CD 05 00  01BD
3D88 C1 38 03 B7 20 08 AF 0B  0295
3D90 B0 B1 20 E6 18 D8 C5 0E  042A
3D98 01 CD 05 00 C1 38 EF 47  0302
3DA0 3A 13 3C 77 78 FE 08 20  029E
3DA8 0D 3A 11 3C B7 28 BF 3D  026F
3DB0 2B 32 11 3C 18 AA FE 09  0273
3DB8 20 0B 3A 11 3C FE 1D 30  01FD
3DC0 AD 3C 23 18 EC FE 20 D8  0406
3DC8 77 18 EF 2A 0F 3C 01 1D  0211
3DD0 00 ED B1 C9 21 00 E8 11  0381
3DD8 01 E8 36 70 01 BF 03 C5  0317
3DE0 ED B0 C1 21 BF EF 11 BE  04FC
3DE8 EF 36 20 ED B8 C9 11 00  03C4
3DF0 EC EB CD 4C 3C ED 5B 6D  04E1
3DF8 00 CD 4C 3C ED 5B 6F 00  030C
3E00 CD 4C 3C ED 5B 71 00 CD  03DB
3E08 4C 3C C9 2A 6B 00 3E 02  0226
3E10 32 6C 00 0E 0F CD 05 00  018D
3E18 D8 22 1B 00 CD EE 3D 2A  0337
3E20 6F 00 ED 5B 6D 00 B7 ED  03C8
3E28 52 11 80 00 B7 ED 52 38  0311
3E30 0A 28 08 0E 15 CD 05 00  012F
3E38 D8 18 EE 0E 10 CD 05 00  02CE
3E40 C9 2E 14 18 08 21 80 00  01CC
3E48 22 1B 00 2E 0D 4D CD 05  0197
3E50 00 D0 67 11 80 00 3E 01  0207
3E58 12 0E 0A CD 05 00 D8 7C  0250
3E60 FE 0B 30 E9 C9 2A 6B 00  0380
3E68 E5 CD 45 3E E1 D8 7C A5  050F
3E70 EE FF 20 03 2A 6D 00 22  02C9
3E78 1B 00 CD EE 3D CD 41 3E  035F
3E80 D8 B7 28 F9 C9 CD 45 3E  04C9
3E88 D8 21 80 00 22 1B 00 CD  0283
3E90 41 3E D8 B7 28 F3 C9 CD  04BF
3E98 D4 3D 21 16 3C 13 0E 12  01B7
3EA0 ED B0 1E 1E 0E 09 ED B0  038D
3EA8 0E 12 11 15 01 CD 05 00  0119
3EB0 CD BD 3C CD 60 3D F5 D6  04FB
3EB8 0A E6 FE FE 0A 28 1A CD  0405
3EC0 8B 3C 30 15 F1 3E 2E CD  0336
3EC8 CB 3D 20 0F CD D4 3D 16  032B
3ED0 01 5A 0E 12 CD 05 00 B7  0204
3ED8 C9 18 6E 3E 2F CD CB 3D  0391
3EE0 20 0B CD 7A 3C 38 1F ED  02F2
3EE8 53 0D 3C 18 C3 3E 3D CD  02BF
3EF0 CB 3D 28 EE 3E 3B CD CB  042F
3EF8 3D 20 0B 3A 15 3C 2F 32  0154
3F00 15 3C 18 AC 18 91 3E 3E  023A
3F08 2A 0F 3C BE 20 15 3E 03  01A9
3F10 CD 0E 3D 38 2B CD 0B 3E  0291
3F18 30 EA 0E 01 CD 05 00 18  0213
3F20 E3 18 90 3E 3C BE 20 0B  02EE
3F28 AF CD 0E 3D 38 12 CD 65  0343
3F30 3E 18 EC 3E 3F BE 20 08  02A5
3F38 CD D4 3D CD 85 3E 18 DF  0465
3F40 1E 07 0E 02 CD 05 00 18  011F
3F48 D8 CD BD 3C F1 FE 0B 20  04B8
3F50 2F 2A 0D 3C 11 08 00 ED  01A8
3F58 52 22 0D 3C 3A 12 3C B7  01FC
3F60 20 0D 21 98 EF 11 C0 EF  0395
3F68 01 48 03 ED B8 18 93 3D  02D9
3F70 32 12 3C 2A 0F 3C 11 28  012E
3F78 00 ED 52 22 0F 3C 18 82  0246
3F80 FE 0A 20 2B 2A 0D 3C 11  01D7
3F88 08 00 19 22 0D 3C 3A 12  00D8
3F90 3C FE 15 38 0D 11 50 EC  02E1
3F98 21 78 EC 01 48 03 ED B0  036E
3FA0 18 CB 3C 32 12 3C 2A 0F  01D8
3FA8 3C 11 28 00 19 18 CC FE  0270
3FB0 0D 20 07 3E 05 32 11 3C  00F6
3FB8 18 CA 18 B1 00 00 00 00  01AB
```

Tabelle 3 Hexdump des Action-Spiels Buggy (Eingabe wird mit HEXI nach Tabelle 2 erleichtert – siehe Text!)

```
1000 C3 25 10 42 55 47 47 59  0276
1008 20 20 20 00 C3 24 12 51  01AA
1010 52 58 43 56 20 20 20 00  01A3
1018 C3 FE 17 23 20 20 20 20  027B
1020 20 20 20 00 00 21 AC EF  021C
1028 AF 32 18 2F 32 17 2F 3E  01DE
1030 02 32 19 2F 22 00 2F 21  00EE
1038 14 17 22 02 2F 3E 80 D3  020F
1040 88 2A 1D 00 22 04 2F 3E  0162
1048 05 32 06 2F CD 7C 17 21  01ED
1050 FF FF 22 08 2F 3E FF 32  03C6
1058 0A 2F CD F9 13 3A 19 2F  0294
1060 21 00 2A 47 3A 06 2F C6  01C7
1068 08 77 23 36 06 23 36 01  0138
1070 23 36 00 23 77 23 36 00  014C
1078 23 48 3A 06 2F 47 11 F8  022A
1080 EC 73 23 72 23 10 FA 41  0362
1088 3A 06 2F 87 57 3E 1A 92  0237
1090 5F 16 00 19 10 CE AF 32  024D
1098 12 2F 32 13 2F 3E FF 32  0224
10A0 14 2F 32 0E 2F CD 7A 12  020B
10A8 21 00 00 22 0C 2F D5 AF  0202
10B0 B2 B3 CA 6D 12 3E 80 32  039E
10B8 13 2F 2A 00 2F 7E CD AC  0292
10C0 15 ED 4B 02 2F D1 3A 18  02A1
10C8 2F 3D FE FF 28 03 32 18  02DE
10D0 2F 36 20 CD A5 12 ED 43  0339
10D8 02 2F 36 9D 3A 0E 2F 22  019D
10E0 00 2F B7 20 12 3E EF BC  0301
10E8 20 0D 3E 8F BD 20 08 3E  021D
10F0 FF 32 0E 2F CD 41 16 3E  02D0
10F8 40 06 00 10 FE 3D 20 F9  02AA
1100 CD DE 12 20 22 3A 0A 2F  0272
1108 D6 02 38 1B 32 0A 2F 0E  01A4
1110 A1 CD E4 12 CD 0A 13 0E  035C
1118 20 CD E4 12 AF B8 28 07  0379
1120 36 C7 CD 25 13 36 20 3A  0292
1128 19 2F 47 C5 78 3D CD 5A  0330
1130 13 C1 10 F7 CD CD 14 38  03C1
1138 0C CD E3 14 CD 43 15 CD  03C2
1140 EA 16 C3 A5 10 3E FF 32  03E7
1148 1A 2F 2A 00 2F 36 CA 21  01C3
1150 13 1A CD 30 17 CD 2B 17  0250
1158 CD 61 17 21 8C EE 11 8D  037E
1160 EE 01 0F 00 36 FF ED B0  03D0
1168 21 B6 EE 11 B7 EE 01 0B  0387
1170 00 36 C7 ED B0 11 E9 EE  0482
1178 01 0C 00 ED B8 21 8C EE  034D
1180 11 06 EF 3E 05 01 0C 00  0156
1188 D5 ED B0 D1 21 28 00 19  03A5
1190 EB 3D 20 F1 3A 17 2F 87  0340
1198 21 65 1A 06 00 4F 09 4E  014C
11A0 23 46 3E 0E F5 21 66 EE  031F
11A8 CD 44 17 F1 3D 28 2C F5  039F
11B0 03 C5 3E 07 D3 80 3A 1A  02B4
11B8 2F D3 80 D6 0A 32 1A 2F  02DD
11C0 3E 80 CD E2 16 11 00 EC  0380
11C8 21 28 EC 01 58 02 ED B0  032D
11D0 01 27 00 62 6B 13 ED B0  02A5
11D8 C1 18 CA CD 2B 17 3A 17  0303
11E0 2F 87 87 87 47 3A 12 2F  0286
11E8 CB 3F 80 47 04 21 92 24  02AC
11F0 7E 23 FE 0D 20 FA 10 F8  03CE
11F8 E5 06 28 7E 23 FE 0D 28  02E7
1200 02 10 F8 CB 38 68 26 EC  0387
1208 C1 CD 2A 15 21 16 EF 01  02F4
1210 77 24 CD 2A 15 21 66 EF  031D
1218 CD 2A 15 21 B6 EF CD 2A  03C9
1220 15 C3 65 12 21 00 00 22  0192
1228 ED 15 C3 25 10 CD 61 17  033F
1230 21 00 EC 01 80 21 3E 0B  01F8
1238 F5 E5 CD 44 17 03 E1 11  03F7
1240 28 00 19 F1 3D 20 F1 CD  034D
1248 44 17 21 34 EC 01 63 1D  021D
1250 CD 2A 15 21 75 21 CD 30  02C0
1258 17 CD 2B 17 21 84 EC 01  02B8
1260 7C 1D CD 2A 15 CD DE 12  0362
1268 20 FB C3 25 10 3A 13 2F  028F
1270 3D 32 13 2F CA 45 11 C3  0294
1278 BA 10 3E FE CD D7 12 20  03DC
1280 04 16 FF 18 0B 3E FD CD  0344
1288 D7 12 16 00 20 02 16 01  0138
1290 3E FB CD D7 12 20 03 1E  0330
1298 01 C9 3E F7 CD D7 12 1E  03D3
12A0 00 C0 1E FF C9 79 82 FE  049F
12A8 20 20 02 3E 08 FE 07 20  01AD
12B0 02 3E 1F 4F 78 83 FE 18  02BF
12B8 20 02 3E 06 FE 05 20 02  018B
12C0 3E 17 47 68 26 00 29 29  017C
12C8 29 54 5D 29 29 19 16 00  015B
12D0 59 19 11 00 EC 19 C9 D3  0324
12D8 90 DB 91 E6 40 C9 3E 6F  0498
12E0 CD D7 12 C9 3A 03 2F 21  030C
12E8 00 00 22 0C 2F D6 06 C8  0201
12F0 47 2A 00 2F 11 28 00 3E  0117
12F8 C1 91 B7 ED 52 BE 20 04  042A
1300 71 10 F7 C9 36 20 22 0C  02C5
1308 2F C9 11 00 F2 06 10 68  0279
1310 3E 07 D3 80 3E 10 D3 80  0339
1318 06 FF 10 FE 13 45 10 EF  036A
1320 3E 03 D3 80 C9 11 00 F2  0360
1328 06 40 3E 07 D3 80 1A 13  020B
1330 CB 3F CB 3F D3 80 48 10  03BF
1338 FE 41 04 3E C4 B8 20 EA  0407
1340 36 20 3E 03 D3 80 C9 2A  02DD
1348 04 2F D5 54 5D 65 2E 00  024C
1350 19 11 29 00 19 22 04 2F  00C1
1358 D1 C9 87 87 87 87 87 21  045E
1360 00 2A 85 6F 7C CE 00 67  02CF
1368 E5 FD E1 FD 7E 05 B7 28  0522
1370 05 3D FD 77 05 C9 FD 4E  03CF
1378 00 FD 46 01 FD 5E 02 FD  039E
1380 56 03 CD 47 13 7D FE 20  031B
1388 30 12 3E 10 BB A4 3E FF  032C
1390 28 02 3E 01 57 AF BB 5F  0289
1398 20 02 5A 57 FD 73 02 FD  0342
13A0 72 03 CD A5 12 FD 71 00  0367
13A8 FD 70 01 36 CF E5 FD E5  053A
13B0 E1 11 06 00 19 E5 3A 06  0236
13B8 2F 4F 06 00 CB 21 09 54  01CD
```

```
13C0 5D 2B 13 ED B8 E1 47 5E  03C6
13C8 23 56 23 3A 0D 2F BA 20  01EC
13D0 07 3A 0C 2F BB CC EB 13  0301
13D8 3E 8C 12 10 EA 5E 23 56  02AD
13E0 3E 20 12 E1 FD 75 06 FD  03C6
13E8 74 07 C9 E5 21 00 00 22  026C
13F0 0C 2F 3E 80 FD 77 05 E1  0353
13F8 C9 CD 61 17 FD 21 00 EC  0418
1400 11 28 00 06 18 FD 36 07  0191
1408 C0 FD 36 20 9F FD 19 10  03D8
1410 F4 21 08 EC 06 06 36 FF  034A
1418 54 5D 13 C5 01 17 00 ED  028E
1420 B0 11 11 00 19 C1 10 EE  02AA
1428 FD 21 50 EC 11 28 00 FD  0390
1430 36 04 F8 FD 36 05 F8 FD  045F
1438 36 22 F8 FD 36 23 F8 FD  049B
1440 19 06 10 FD 36 03 C0 FD  0322
1448 36 06 9F FD 36 21 C0 FD  03EC
1450 36 24 9F FD 19 10 EC FD  0408
1458 36 04 9E FD 36 05 9E FD  03AB
1460 36 22 9E FD 36 23 9E 21  030B
1468 29 EC 01 6D 19 0A FE 0D  02B1
1470 28 05 77 19 03 18 F6 21  01EF
1478 2B EC 01 7E 19 CD 2A 15  02BB
1480 21 21 EF 01 83 19 CD 2A  02C5
1488 15 21 70 EF 01 89 19 CD  0305
1490 2A 15 21 9B EF 01 91 19  0295
1498 CD 2A 15 21 49 EC 01 96  02F9
14A0 19 CD 2A 15 21 4E EC 11  0291
14A8 28 00 3A 17 2F 3C 4F 47  017A
14B0 36 CC 19 10 FB 3E 16 91  030B
14B8 47 36 FF 19 10 FB 3E 20  02FE
14C0 32 EE EC 21 90 EF 01 9B  0448
14C8 19 CD 2A 15 C9 2A 08 2F  024F
14D0 11 08 00 B7 ED 52 F5 22  0326
14D8 08 2F 7C 21 D4 EE CD ED  0450
14E0 14 F1 C9 3A 0A 2F 21 F2  0354
14E8 EE CD ED 14 C9 CB 3F 4F  04DE
14F0 CB 3F CB 3F CB 3F 47 F5  045A
14F8 11 29 00 28 0A 36 FF 23  01C4
1500 36 FF B7 ED 52 10 F6 79  04AA
1508 E6 07 C6 F7 FE F7 20 02  04C1
1510 3E 20 77 23 77 18 01 23  01AB
1518 C1 3E 0F 90 C8 D8 47 B7  043C
1520 ED 52 36 20 23 36 20 10  021E
1528 F6 C9 0A FE 0D 28 0B FE  0405
1530 0A 28 09 28 05 77 23 03  0105
1538 18 F0 03 C9 11 28 00 19  0226
1540 03 18 E7 3A 0E 2F 3C 20  01D5
1548 23 CD 47 13 7C E6 0F C6  0381
1550 07 32 11 2F 3E 1F A5 FE  0279
1558 18 38 02 D6 18 C6 08 6F  027D
1560 26 EC 22 0F 2F 3A 11 2F  01EC
1568 32 0E 2F C9 3D C8 CD 2B  0335
1570 17 2A 0F 2F 3A 0E 2F 57  014D
1578 3A 11 2F 92 FE 06 06 8B  02A1
1580 0E FF 38 04 06 C9 0E 20  0246
1588 3A 0E 2F 3D 28 08 32 0E  0124
1590 2F 11 28 00 71 19 70 22  0184
1598 0F 2F C8 3A 0E 2F 47 3E  0202
```

```
15A0 07 D3 80 3E 40 90 87 87  0376
15A8 87 D3 80 C9 FE C9 28 0D  049F
15B0 FE CF 28 2C FE 8C 28 28  03FB
15B8 FE CB 28 58 C9 AF 32 0E  0401
15C0 2F 3E 07 D3 80 3E 48 D3  0320
15C8 80 3E 20 CD E2 16 3E 07  02E8
15D0 D3 80 3E 36 D3 80 3E 40  0398
15D8 CD E2 16 3E 03 D3 80 C9  0422
15E0 3A 18 2F B7 3E 02 32 18  01C2
15E8 2F C0 3A 0A 2F D6 20 38  0290
15F0 1F 32 0A 2F 1E 26 06 0C  00E0
15F8 3E 07 D3 80 7B D3 80 7B  03E1
1600 C6 10 5F 50 3E 08 CD E2  037A
1608 16 42 10 EC CD 2B 17 C9  032C
1610 E1 C3 45 11 3A 0A 2F C6  0333
1618 20 30 02 3E FF 32 0A 2F  01FA
1620 3E FF 32 14 2F E5 21 BD  0375
1628 19 16 03 3E 07 D3 80 7E  0248
1630 D3 80 23 3E 30 CD E2 16  03A9
1638 15 20 F0 3E 03 D3 80 E1  039A
1640 C9 21 8F EF 06 06 0E AC  032E
1648 36 C5 23 36 8B 3E 07 D3  02F7
1650 80 79 D3 80 D6 09 4F 3E  03B8
1658 40 50 CD E2 16 42 10 E8  038F
1660 E5 23 36 FF 3A 12 2F 3C  02F4
1668 32 12 2F 47 3E 17 90 47  01E6
1670 0E 26 CD C3 12 36 8B 3E  02D5
1678 80 CD E2 16 E1 36 C5 23  0444
1680 36 8B 06 04 21 B9 19 3E  01FC
1688 07 D3 80 7E D3 80 23 50  039E
1690 3E 80 CD E2 16 42 10 EF  03C4
1698 CD 2B 17 3A 12 2F FE 10  0298
16A0 D8 01 A2 19 E1 21 81 EC  0403
16A8 CD 2A 15 3A 17 2F C6 31  0283
16B0 32 89 EC D6 30 FE 04 CA  0479
16B8 2D 12 32 17 2F 21 C0 19  01B1
16C0 CD 30 17 CD 2B 17 3A 06  0263
16C8 2F FE 0C 3E 0C 32 06 2F  01EA
16D0 C2 5A 10 3E 05 32 06 2F  01D6
16D8 3A 19 2F 3C 32 19 2F C3  01FB
16E0 5A 10 06 00 10 FE 3D 20  01DB
16E8 F9 C9 3A 14 2F 3C 20 26  02C1
16F0 CD 47 13 7C FE 01 D0 CD  043F
16F8 47 13 7D D6 18 30 FC C6  03B7
1700 20 4F 7C D6 12 30 FC C6  03C5
1708 18 47 CD C3 12 22 15 2F  0267
1710 3E 40 32 14 2F C9 2A 15  01FB
1718 2F 36 CB 3A 14 2F 3D 32  021C
1720 14 2F C0 3E FF 36 20 32  02C8
1728 14 2F C9 3E 03 D3 80 C9  0369
1730 7E FE 00 C8 F5 3E 07 D3  0451
1738 80 F1 D3 80 23 3E 60 CD  0452
1740 E2 16 18 EC 0A C5 E5 06  03B6
1748 46 21 1F 1A 05 BE 23 28  01AE
1750 05 23 10 F8 18 01 7E E1  02A8
1758 C1 FE 0D C8 77 23 03 18  0349
1760 E3 21 00 E8 11 01 E8 01  02E7
1768 BF 03 36 70 ED B0 21 00  0326
1770 EC 11 01 EC 01 BF 03 36  02E3
1778 20 ED B0 C9 CD 61 17 21  03EC
```

```
1780 00 EC 01 6D 1A CD 44 17  029C
1788 21 E0 ED 01 23 1C CD 44  033F
1790 17 21 30 EE 01 4A 1C CD  028A
1798 44 17 21 D0 EE 01 C1 1C  0318
17A0 CD 2A 15 21 D0 19 CD DE  03C1
17A8 12 C8 CD 7A 12 AF B2 20  03B4
17B0 03 B3 28 29 CD 2B 17 CD  02E3
17B8 61 17 21 00 EC 01 95 1D  0238
17C0 CD 2A 15 16 10 AF CD E2  0390
17C8 16 15 20 F9 21 A8 EF 01  02FD
17D0 7C 1D CD 2A 15 CD DE 12  0362
17D8 20 FB C3 7C 17 7E B7 28  03CE
17E0 C2 3E 07 D3 80 7E D3 80  042B
17E8 AF CD E2 16 23 E5 21 05  03A2
17F0 EE 11 06 EE 1A 01 26 00  0234
17F8 ED B8 12 E1 18 A8 CD 61  0486
1800 17 21 40 ED 01 12 18 CD  025D
1808 2A 15 CD DE 12 20 FB C3  03DA
1810 25 10 47 75 74 65 6E 20  0258
1818 54 61 67 2C 20 6C 69 65  02A2
1820 62 65 72 20 53 70 69 65  02EA
1828 6C 65 72 21 20 20 20 20  01E4
1830 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
1838 20 20 0A 57 65 6E 6E 20  0202
1840 44 75 20 65 69 6E 20 61  0296
1848 6E 64 65 72 65 73 20 28  02C9
1850 6C 65 69 63 68 74 65 72  0350
1858 65 73 20 3F 29 20 53 70  0243
1860 69 65 6C 68 69 6E 65 69  0347
1868 6E 6C 61 64 65 6E 20 6D  02FF
1870 6F 65 63 68 74 65 73 74  035F
1878 2C 20 6F 64 65 72 20 76  028C
1880 69 65 6C 6C 65 69 63 68  033F
1888 74 20 20 73 6F 67 61 72  02D0
1890 20 6D 69 74 20 64 65 6D  02C0
1898 20 47 65 64 61 6E 6B 65  02CF
18A0 6E 20 73 70 69 65 6C 73  031E
18A8 74 2C 20 65 74 77 61 73  02E4
18B0 20 20 20 4E 75 65 74 7A  0276
18B8 6C 69 63 68 65 73 20 6D  0305
18C0 69 74 20 64 65 6D 20 43  0296
18C8 6F 6D 70 75 74 65 72 20  032C
18D0 61 6E 7A 75 66 61 6E 67  035A
18D8 65 6E 2C 64 61 6E 6E 20  02C0
18E0 67 69 62 74 20 65 73 20  02BE
18E8 6E 75 72 20 65 69 6E 65  0316
18F0 6E 20 57 65 67 2C 20 42  023F
18F8 75 67 67 79 20 77 69 65  0321
1900 64 65 72 61 75 73 20 64  0308
1908 65 6D 20 53 70 65 69 63  02E6
1910 68 65 72 20 27 72 61 75  02CE
1918 73 7A 75 73 63 68 6D 65  0372
1920 69 73 73 65 6E 20 2D 20  028F
1928 20 20 20 53 54 45 43 4B  01DA
1930 45 52 20 5A 49 45 48 45  022C
1938 4E 21 21 21 20 20 20 20  0131
1940 20 20 20 20 20 20 2D 20  010D
1948 53 69 72 20 43 6C 69 76  02DC
1950 65 20 2D 0A 4C 65 65 72  0244
1958 2F 46 65 75 65 72 74 61  02FB
```

```
1960 73 74 65 20 64 72 75 65  031C
1968 63 6B 65 6E 0D 63 20 31  0262
1970 39 38 38 20 53 69 72 20  0217
1978 43 6C 69 76 65 0D 54 49  029D
1980 4D 45 0D 42 55 47 47 59  021D
1988 0D 62 79 20 63 75 62 65  02A7
1990 0D 77 61 72 65 0D 4C 49  025E
1998 46 45 0D C5 C5 C5 C5 C5  0471
19A0 C5 0D 2A 20 53 74 75 66  02BE
19A8 65 20 20 20 67 65 73 63  0267
19B0 68 61 66 66 74 21 20 2A  0274
19B8 0D AC 88 72 56 39 44 56  02DC
19C0 AC AC 90 90 A2 A2 80 80  04BC
19C8 90 AC A2 C1 D8 D8 6C 00  04BB
19D0 E5 E5 99 72 5B 4C 39 2D  03E2
19D8 CC 88 66 56 44 33 2B 22  02D4
19E0 B6 99 72 5B 4C 39 2D 26  02F4
19E8 AC 88 72 56 44 39 2B 22  02C6
19F0 99 79 66 4C 3C 33 26 33  028C
19F8 88 72 5B 44 39 44 5B 72  02E3
1A00 AC 88 72 56 44 56 72 88  0390
1A08 99 79 66 4C 3C 4C 66 79  032B
1A10 79 01 00 26 2D 36 40 4C  018F
1A18 5B 6C 80 99 B6 D8 00 61  03CF
1A20 C7 62 FF 63 BE 64 8E 76  04B1
1A28 8C 77 CF 78 C9 79 CB 7A  04D1
1A30 9D 65 B7 67 BB 69 B2 6B  0461
1A38 B6 66 B4 68 B3 6A BC 6C  047D
1A40 BD 6D BA 6E B5 6F B0 70  0496
1A48 8F 71 BF 72 8B 73 C6 74  0469
1A50 AE 75 AD 23 AB 24 AC 25  0393
1A58 91 26 90 5F F8 5E C0 2B  03E7
1A60 9D 27 C5 3C 89 CA 1F DE  0415
1A68 20 27 1F 53 20 63 62 62  0200
1A70 62 62 62 20 20 63 62 62  028D
1A78 20 63 62 62 20 20 63 62  024C
1A80 62 62 62 20 20 20 63 62  024B
1A88 62 62 62 20 20 63 62 62  028D
1A90 20 63 62 62 20 61 61 61  028A
1A98 61 61 62 62 20 61 61 62  02CA
1AA0 20 61 61 62 20 63 61 61  0289
1AA8 61 61 62 62 20 63 61 61  02CB
1AB0 61 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1AB8 20 61 61 62 20 61 61 61  0287
1AC0 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1AC8 20 61 61 62 20 61 61 61  0287
1AD0 61 61 61 62 20 61 61 61  02C8
1AD8 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1AE0 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1AE8 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1AF0 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1AF8 20 61 61 64 20 61 61 62  028A
1B00 20 61 61 64 20 61 61 62  028A
1B08 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B10 62 61 61 64 20 61 61 62  02CC
1B18 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B20 63 62 62 62 20 61 61 62  02CD
1B28 63 62 62 62 20 61 61 62  02CD
1B30 62 61 61 62 20 61 61 61  02C9
1B38 61 61 62 62 20 61 61 62  02CA
```

```
3DD8 01 E8 56 70 01 BF 03 C5  0317
3FB8 18 CA 18 B1 00 00 00 00  01AB
11D8 C1 18 CA CD 2B 17 3A 17  0303
13B8 2F 4F 06 00 CB 21 09 54  01CD
```

```
1B40 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B48 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B50 61 61 61 62 20 61 61 61  02C8
1B58 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1B60 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B68 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B70 61 61 61 62 20 61 61 62  02C9
1B78 61 61 61 62 20 20 61 61  0287
1B80 61 61 64 20 20 61 61 62  028A
1B88 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B90 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1B98 20 61 61 62 20 61 61 62  0288
1BA0 20 61 61 62 20 20 20 61  0205
1BA8 61 62 20 20 20 61 61 62  0247
1BB0 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BB8 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BC0 62 61 61 62 20 61 61 62  02CA
1BC8 62 61 61 62 20 20 20 61  0247
1BD0 61 62 20 20 20 61 61 61  0246
1BD8 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BE0 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BE8 61 61 61 64 20 61 61 61  02CA
1BF0 61 61 61 64 20 20 20 61  0248
1BF8 61 62 20 20 20 61 61 61  0246
1C00 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
1C08 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
1C10 61 61 64 20 20 20 61 61  0248
1C18 61 61 64 20 20 20 20 61  0207
1C20 61 64 0D 7A 20 76 76 76  02CE
1C28 76 76 76 76 76 76 77 20  035B
1C30 79 20 76 76 76 76 76 76  035D
1C38 76 76 76 77 20 78 20 76  0307
1C40 76 76 76 76 76 76 76 76  03B0
1C48 77 0D 43 20 20 20 20 20  0167
1C50 20 65 68 68 68 67 68 65  02F1
1C58 68 69 6B 62 69 69 69 65  033E
1C60 69 65 69 65 20 20 20 53  024F
1C68 49 52 20 20 20 20 20 20  015B
1C70 20 20 20 20 31 39 20 20  012A
1C78 20 66 20 66 66 66 66 67  02A5
1C80 66 6A 6C 6E 6E 6D 69 6D  035B
1C88 6E 20 6E 6D 20 20 20 20  01E9
1C90 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
1C98 20 20 20 20 20 20 38 38  0130
1CA0 20 67 68 67 66 67 66 67  02F0
1CA8 68 67 6D 6F 6E 6C 6E 6D  0360
1CB0 6E 20 6E 65 20 20 20 20  01E1
1CB8 20 43 4C 49 56 45 20 20  01D3
1CC0 0D 42 65 77 65 67 75 6E  02DA
1CC8 67 3A 20 50 66 65 69 6C  02B1
1CD0 74 61 73 74 65 6E 2F 20  02DE
1CD8 47 69 66 74 3A 20 4C 65  0295
1CE0 65 72 74 61 73 74 65 2F  0327
1CE8 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
1CF0 20 20 20 53 70 69 65 6C  025D
1CF8 68 65 62 65 6C 20 20 20  0260
1D00 20 20 20 20 20 20 46 65  016B
1D08 75 65 72 74 61 73 74 65  036D
1D10 20 0A 53 70 69 65 6C 62  0289
1D18 65 67 69 6E 6E 3A 20 46  02B1
```

```
1D20 65 75 65 72 2F 4C 65 65  02F6
1D28 72 74 61 73 74 65 20 64  0317
1D30 72 75 65 63 6B 65 6E 20  030D
1D38 20 20 41 6E 6C 65 69 74  029D
1D40 75 6E 67 3A 20 50 66 65  02BF
1D48 69 6C 74 61 73 74 65 2F  0325
1D50 53 70 69 65 6C 68 65 62  032C
1D58 65 6C 20 62 65 77 65 67  02FB
1D60 65 6E 0D 44 61 73 20 77  028F
1D68 61 72 20 61 62 73 6F 6C  0304
1D70 75 74 65 20 53 70 69 74  030E
1D78 7A 65 21 0D 4C 65 65 72  0295
1D80 2F 46 65 75 65 72 74 61  02FB
1D88 73 74 65 20 64 72 75 65  031C
1D90 63 6B 65 6E 0D 44 75 20  0287
1D98 28 9D 29 20 73 6F 6C 6C  02C8
1DA0 73 74 20 68 65 72 75 6E  0329
1DA8 74 65 72 66 61 6C 6C 65  034F
1DB0 6E 64 65 20 46 72 75 65  02E9
1DB8 63 68 74 65 20 0A 28 C9  02BF
1DC0 29 20 65 69 6E 73 61 6D  02C6
1DC8 6D 65 6C 6E 20 75 6E 64  0313
1DD0 20 61 6E 20 64 65 72 20  026A
1DD8 53 61 6D 6D 65 6C 72 6F  0340
1DE0 65 68 72 65 20 20 0A 28  0216
1DE8 C5 29 20 61 62 6C 69 65  030B
1DF0 66 65 72 6E 2E 20 44 61  029E
1DF8 7A 75 20 68 61 73 74 20  02DF
1E00 64 75 20 5A 65 69 74 20  02B5
1E08 28 54 49 4D 45 29 20 0A  01AA
1E10 75 6E 64 20 4C 65 62 65  02DF
1E18 6E 73 65 6E 65 72 67 69  035B
1E20 65 20 28 4C 49 46 45 29  01F6
1E28 20 7A 75 72 20 56 65 72  02CE
1E30 66 75 65 67 75 6E 67 2E  031F
1E38 0A 53 70 72 75 65 68 73  02F4
1E40 74 20 64 75 20 47 69 66  02A3
1E48 74 20 6F 64 65 72 20 70  02CE
1E50 72 61 6C 6C 73 74 20 64  0316
1E58 75 20 6D 69 74 20 64 65  02C8
1E60 6E 0A 52 61 75 70 65 6E  02E3
1E68 20 28 8C 8C 8C 8C 8C CF  03D3
1E70 29 20 7A 75 73 61 6D 6D  02E6
1E78 65 6E 2C 20 73 6F 20 73  0294
1E80 69 6E 6B 74 20 64 69 65  0308
1E88 20 20 0A 4C 65 62 65 6E  0230
1E90 73 65 6E 65 72 67 69 65  0352
1E98 2E 20 4E 69 6D 6D 73 74  02C6
1EA0 20 64 75 20 65 69 6E 65  02BA
1EA8 73 20 64 65 72 20 20 20  022E
1EB0 20 20 20 0A 48 65 72 7A  0203
1EB8 63 68 65 6E 20 28 CB 29  02DA
1EC0 20 61 75 66 2C 20 73 6F  028A
1EC8 20 73 74 65 69 67 74 20  02D0
1ED0 73 69 65 2E 20 44 61 73  02A7
1ED8 20 20 20 20 0A 53 70 69  01B6
1EE0 65 6C 20 62 72 69 63 68  02F9
1EE8 74 20 61 62 2C 20 77 65  027F
1EF0 6E 6E 20 64 75 20 6C 61  02C2
1EF8 65 6E 67 65 72 20 61 6C  02FE
```

```
1F00 73 20 20 20 20 0A 31 30  015E
1F08 20 73 20 73 74 69 6C 6C  02DB
1F10 73 74 65 68 73 74 2E 20  02E9
1F18 2D 20 56 69 65 6C 20 47  0244
1F20 6C 75 65 63 6B 21 0D 20  0262
1F28 20 20 20 20 20 20 20 63  0143
1F30 70 0D 20 20 20 20 20 20  013D
1F38 20 20 62 62 0D 20 20 20  0171
1F40 20 20 20 20 20 62 62 0D  0171
1F48 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
1F50 62 62 0D 63 62 62 62 70  02CA
1F58 20 20 20 62 62 0D 71 64  0206
1F60 71 62 62 70 20 20 62 62  02A9
1F68 0D 20 20 20 71 62 62 70  0212
1F70 20 62 62 0D 20 20 20 20  0171
1F78 71 62 62 62 62 62 70 0D  02D8
1F80 20 20 20 20 63 62 72 62  0219
1F88 62 72 62 70 0D 20 20 20  0213
1F90 20 62 62 62 6A 6C 62 62  02E0
1F98 62 0D 20 20 20 20 71 62  01C2
1FA0 62 62 62 62 62 64 0D 20  027B
1FA8 20 20 20 20 71 62 70 63  0226
1FB0 62 64 0D 20 20 20 20 20  0173
1FB8 20 62 62 62 62 0D 20 20  01F5
1FC0 20 20 20 63 62 62 62 62  024B
1FC8 70 0D 20 20 20 66 66 66  020F
1FD0 66 66 66 0D 20 20 20 62  0201
1FD8 62 62 62 62 66 0D 0D 20  0228
1FE0 20 20 63 62 70 63 62 70  02AA
1FE8 0D 20 20 20 71 62 64 71  0215
1FF0 62 64 0D 20 20 20 63 62  01F8
1FF8 62 62 62 70 0D 20 20 20  0203
2000 62 67 62 62 6D 62 0D 20  0289
2008 20 20 62 62 67 6D 62 62  029C
2010 0D 20 20 20 71 62 70 63  0213
2018 62 64 0D 20 20 20 20 71  01C4
2020 62 62 64 0D 20 20 63 62  023A
2028 62 62 62 62 62 70 0D 20  0287
2030 63 62 47 52 55 53 53 20  0279
2038 62 70 0D 20 62 62 20 20  0203
2040 41 55 53 20 62 62 0D 20  01FA
2048 62 62 42 45 52 4C 49 4E  0280
2050 62 62 0D 20 20 74 75 74  026E
2058 75 0D 20 20 25 20 20 26  014D
2060 0D 74 25 20 25 26 20 26  0157
2068 75 0D 23 20 25 20 20 26  0150
2070 20 24 0D 74 20 26 20 20  014B
2078 25 20 75 0D 23 26 20 26  0156
2080 25 20 25 24 0D 20 20 26  0101
2088 20 20 25 0D 20 20 23 24  00F9
2090 23 24 20 63 6C 6A 70 0D  021D
2098 20 20 20 6E 20 20 63 6D  01DE
20A0 6A 62 6A 70 0D 20 20 20  0213
20A8 6E 20 20 62 6D 62 67 62  02A8
20B0 62 0D 20 20 20 66 20 20  0175
20B8 20 20 6E 66 0D 20 20 20  0181
20C0 66 20 20 20 20 73 73 0D  01D9
20C8 20 20 6E 20 20 20 20 20  014E
20D0 6E 66 0D 20 20 6E 20 20  01CF
20D8 20 20 20 6E 66 0D 20 20  0181
```

```
20E0 20 20 20 20 20 62 70 63  01D5
20E8 62 0D 20 62 70 63 62 20  0246
20F0 20 71 74 75 64 0D 20 71  027C
20F8 74 75 64 20 20 63 23 24  0237
2100 70 0D 20 63 23 24 70 20  01D7
2108 20 62 64 71 62 0D 20 62  0248
2110 64 71 62 20 20 20 6E 0D  0212
2118 20 20 20 66 20 20 20 20  0146
2120 6E 0D 20 20 20 66 62 70  0213
2128 63 62 6E 0D 20 20 20 66  0206
2130 71 74 75 64 6E 0D 20 20  0279
2138 20 66 63 23 24 70 6E 0D  021B
2140 20 20 20 66 62 64 71 62  025F
2148 6E 63 62 64 0D 63 62 64  02CD
2150 66 20 20 66 20 6E 0D 20  01C7
2158 20 20 66 20 20 66 20 6E  01DA
2160 0D 20 20 20 71 62 70 66  0216
2168 20 6E 0D 20 20 20 66 20  0181
2170 20 66 20 6E 0D E5 AC 88  033A
2178 72 72 72 88 72 88 AC 00  0384
2180 61 61 61 62 70 0D 62 62  02C6
2188 62 62 62 61 61 70 0D 62  02C7
2190 61 62 61 72 62 62 62 0D  02C9
2198 62 72 61 62 61 62 61 62  031D
21A0 70 0D 61 62 62 62 61 62  02C7
21A8 61 62 61 20 20 20 20 20  01C4
21B0 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
21B8 20 20 5F 5F 0D 62 62 61  0230
21C0 62 62 72 61 61 61 20 20  0299
21C8 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
21D0 20 20 20 20 20 70 20 25  0155
21D8 0D 72 61 62 62 61 61 62  02C8
21E0 61 72 70 20 20 20 20 20  01E3
21E8 20 20 20 20 20 5F 5F 5F  01BD
21F0 5F 62 61 61 5F 5F 5F 5F  02FF
21F8 5F 5F 5F 5F 5F 5F 5F 5F  02F8
2200 5F 0D 61 62 61 62 62 62  02B6
2208 61 62 62 61 20 20 20 20  0206
2210 20 20 20 20 20 20 70 20  0150
2218 20 20 62 61 61 0D 62 62  0235
2220 72 61 62 61 72 62 62 61  032D
2228 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
2230 20 20 62 70 20 20 62 61  0215
2238 61 0D 62 61 62 61 62 62  02B8
2240 62 61 61 62 20 20 20 20  0206
2248 20 20 20 20 20 20 62 62  0184
2250 70 20 71 61 61 0D 61 72  02A3
2258 62 62 62 61 62 62 61 62  030E
2260 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
2268 20 20 62 62 62 70 0D 61  0244
2270 62 61 61 62 72 61 61 62  031C
2278 64 20 20 20 20 20 20 20  0144
2280 20 20 20 62 71 62 62 70  0267
2288 5F 5F 5F 5F 5F 5F 5F 5F  02F8
2290 5F 5F 5F 5F 5F 5F 5F 62  02FB
2298 61 62 61 62 62 62 62 64  0310
22A0 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
22A8 20 20 20 62 5E 71 62 71  0264
22B0 73 73 73 73 73 73 73 73  0398
22B8 73 73 73 73 73 73 73 61  0386
```

```
22C0 62 72 62 62 61 61 72 20  02EC
22C8 20 20 20 20 20 20 20 20  0100
22D0 20 20 20 62 5E 20 62 61  0203
22D8 61 61 61 61 61 61 61 61  0308
22E0 61 61 61 61 61 61 61 62  0309
22E8 61 62 61 62 62 62 64 20  02CE
22F0 2B 20 2B 20 2B 20 2B 20  012C
22F8 2B 20 2B 62 5E 20 62 61  0219
2300 27 27 20 5E 20 20 27 27  015A
2308 61 61 61 62 62 62 62 62  030D
2310 62 62 62 62 5E 3C 5E 3C  02BC
2318 5E 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  0268
2320 5E 3C 5E 62 5E 20 62 61  029B
2328 27 27 20 5E 20 20 27 27  015A
2330 61 61 61 62 62 62 62 61  030C
2338 61 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  026B
2340 5E 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  0268
2348 5E 3C 5E 25 25 20 62 61  0225
2350 27 27 20 5E 20 20 27 27  015A
2358 61 61 61 62 62 62 62 61  030C
2360 61 5E 5E 5E 5E 5E 5E 5E  02F3
2368 5E 5E 5E 5E 5E 5E 5E 5E  02F0
2370 5E 5E 5E 70 25 25 62 61  0297
2378 27 27 20 5E 20 20 27 27  015A
2380 61 61 61 62 62 62 62 61  030C
2388 61 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  026B
2390 5E 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  0268
2398 5E 3C 5E 62 70 61 62 61  02EE
23A0 27 27 20 5E 20 20 27 27  015A
23A8 61 61 61 6A 62 62 62 61  0314
23B0 61 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  026B
23B8 5E 3C 5E 3C 5E 3C 5E 3C  0268
23C0 5E 3C 5E 62 62 62 62 61  02E1
23C8 70 20 20 20 20 20 20 20  0150
23D0 25 61 61 66 65 62 62 61  02D7
23D8 61 27 73 27 73 27 73 27  0256
23E0 73 27 73 27 73 27 73 27  0268
23E8 73 27 73 71 62 62 62 61  0305
23F0 71 73 73 73 73 73 73 73  0396
23F8 73 61 61 62 62 62 62 61  031E
2400 61 73 27 73 27 73 27 73  02A2
2408 27 73 27 73 27 73 27 73  0268
2410 27 73 27 73 71 62 62 61  02CA
2418 61 61 61 61 61 61 61 61  0308
2420 61 61 61 62 62 62 62 61  030C
2428 61 27 73 27 73 27 73 27  0256
2430 73 27 73 27 73 27 73 27  0268
2438 73 27 73 27 73 71 62 61  02DB
2440 61 61 61 61 61 61 61 61  0308
2448 61 61 61 62 62 62 62 61  030C
2450 61 73 27 73 27 73 27 73  02A2
2458 27 73 27 73 27 73 27 73  0268
2460 27 73 27 73 27 73 71 61  02A0
2468 61 61 61 61 61 61 61 61  0308
2470 61 61 61 62 62 62 62 4C  02F7
2478 65 65 72 2F 0D 46 65 75  0298
2480 65 72 74 61 73 74 65 0D  0305
2488 64 72 75 65 63 6B 65 6E  0351
2490 21 0D 0D 4C 61 73 73 20  01EE
2498 64 65 69 6E 65 20 46 69  02D4
```

```
24A0 6E 67 65 72 20 76 6F 6E  031F
24A8 20 6D 69 72 21 0D 56 65  0251
24B0 72 73 75 63 68 20 65 73  031D
24B8 20 62 6C 6F 73 73 20 6E  02D1
24C0 69 63 68 74 20 6E 6F 63  0308
24C8 68 6D 61 6C 21 0D 5A 69  0293
24D0 65 68 20 61 62 20 75 6E  02B3
24D8 64 20 6C 61 73 73 20 6D  02C4
24E0 69 63 68 20 69 6E 20 52  029D
24E8 75 68 65 21 0D 57 65 72  029E
24F0 20 77 6F 6C 6C 74 65 20  02D7
24F8 6D 69 63 68 20 6E 75 72  0316
2500 20 6D 69 74 20 64 69 72  02C9
2508 20 73 74 72 61 66 65 6E  0313
2510 3F 0D 42 6C 75 74 69 67  02B3
2518 65 72 20 41 6E 66 61 65  02D2
2520 6E 67 65 72 21 0D 53 63  0290
2528 68 77 61 63 68 65 20 4C  02DC
2530 65 69 73 74 75 6E 67 21  0320
2538 0D 44 75 20 6C 65 72 6E  0297
2540 73 74 20 65 73 20 6E 69  02D6
2548 65 21 0D 4C 61 73 73 20  0246
2550 73 65 69 6E 2C 20 65 73  02D3
2558 20 68 61 74 20 64 6F 63  02B3
2560 68 20 6B 65 69 6E 65 6E  0302
2568 20 5A 77 65 63 6B 21 0D  0252
2570 41 6E 66 61 65 6E 67 65  0315
2578 72 67 6C 75 65 63 6B 21  030E
2580 0D 44 75 20 6D 75 73 73  02AE
2588 74 20 6E 6F 63 68 20 76  02D2
2590 69 65 6C 2C 20 76 69 65  02CA
2598 6C 20 6C 65 72 6E 65 6E  0310
25A0 21 0D 56 65 72 73 61 67  0296
25A8 65 72 21 0D 4E 69 63 68  0287
25B0 74 20 7A 61 70 70 6C 69  0324
25B8 67 20 77 65 72 64 65 6E  030C
25C0 21 0D 41 62 20 69 6E 73  023B
25C8 20 4B 6F 65 72 62 63 68  02DE
25D0 65 6E 21 0D 55 61 61 61  0279
25D8 68 2C 20 69 73 74 20 64  0288
25E0 61 73 20 6C 61 6E 67 77  030D
25E8 65 69 6C 69 67 21 0D 47  027F
25F0 69 62 20 64 69 72 20 6B  02B5
25F8 65 69 6E 65 20 4D 75 65  02E8
2600 68 65 21 0D 42 69 73 20  0239
2608 68 69 65 72 68 65 72 20  0307
2610 75 6E 64 20 6E 69 63 68  0309
2618 74 20 77 65 69 74 65 72  0324
2620 21 0D 4E 75 72 20 6E 69  025A
2628 63 68 74 20 6E 65 72 76  031A
2630 6F 65 73 20 77 65 72 64  0319
2638 65 6E 21 0D 4E 61 6A 61  027B
2640 2E 2E 2E 0D 2E 2E 2E 75  0196
2648 6E 64 20 6E 6F 63 68 6D  0307
2650 61 6C 20 76 6F 6E 20 76  02D6
2658 6F 72 6E 21 0D 4C 75 73  02B1
2660 74 69 67 2C 20 6C 75 73  02E4
2668 74 69 67 2C 20 74 72 61  02D7
2670 6C 6C 65 72 61 6C 6C 61  0349
2678 6C. 61 21 0D 4E 69 63 68  027D
```

```
2680 74 20 61 75 66 67 65 62  02FE
2688 65 6E 2C 20 64 61 73 20  0277
2690 77 69 72 64 20 73 63 68  0314
2698 6F 6E 20 6E 6F 63 68 21  02C6
26A0 0D 53 6F 20 73 63 68 6C  0299
26A8 65 63 68 74 20 77 61 72  030E
26B0 20 64 61 73 20 67 61 72  02B2
26B8 20 6E 69 63 68 74 21 0D  0264
26C0 53 6F 20 64 75 6D 6D 2C  02C1
26C8 20 77 69 65 20 64 75 20  027E
26D0 61 75 73 73 69 65 68 73  0365
26D8 74 2C 20 62 69 73 74 20  0292
26E0 64 75 20 6E 69 63 68 74  030F
26E8 0D 4B 65 69 6E 65 20 5A  0273
26F0 65 69 74 20 66 75 65 72  0314
26F8 20 65 69 6E 65 20 4B 61  028D
2700 66 66 65 65 70 61 75 73  034F
2708 65 21 0D 44 75 20 6D 61  023A
2710 63 68 73 74 20 46 6F 72  02F9
2718 74 73 63 68 72 69 74 74  0375
2720 65 21 0D 4E 69 63 68 74  0289
2728 20 64 69 65 20 46 6C 69  028D
2730 6E 74 65 20 69 6E 73 20  02D1
2738 4B 6F 72 6E 20 77 65 72  0308
2740 66 65 6E 21 0D 48 65 72  0286
2748 76 6F 72 72 61 67 65 6E  0364
2750 64 21 0D 45 69 6E 77 61  0286
2758 6E 64 66 72 65 69 21 0D  02A6
2760 53 65 68 72 20 67 75 75  0303
2768 75 74 21 0D 48 65 72 72  02A8
2770 6C 69 63 68 21 0D 53 63  0284
2778 68 61 64 65 2C 20 73 6F  02C0
2780 20 6E 61 68 20 61 6D 20  0265
2788 45 6E 64 65 21 0D 50 65  025F
2790 63 68 2C 20 6B 75 72 7A  02E3
2798 20 76 6F 72 20 64 65 6D  02CD
27A0 20 53 63 68 6C 75 73 73  0305
27A8 62 69 6C 64 21 0D 00 00  01C9
27B0 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27B8 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27C0 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27C8 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27D0 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27D8 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27E0 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27E8 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27F0 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
27F8 00 00 00 00 00 00 00 00  0000
```

Tabelle 4 Hexdump der Routine SAVE1. Benutzung siehe Text

```
0000 7F 7F 53 41 56 45 31 01  025F
0008 AF 32 17 B7 3A 81 B7 FE  041F
0010 03 30 03 01 FF FF 22 11  0268
0018 B7 ED 53 13 B7 ED 43 15  0406
0020 B7 D5 E5 CD 03 F0 23 4E  04A2
0028 41 4D 45 20 3A 00 CD 03  01FD
0030 F0 17 21 00 B7 DD 75 05  0336
0038 DD 74 06 01 06 00 EB 09  0252
0040 0E 08 ED B0 EB 36 43 23  033A
0048 36 4F 23 36 4D 01 70 17  01B3
0050 DD 36 02 FF CD 03 F0 01  03D5
0058 D1 DD 73 05 DD 72 06 E1  045C
0060 E5 B7 01 80 00 ED 42 01  034D
0068 A0 00 38 0D ED 52 28 09  0255
0070 38 07 CD 03 F0 01 EB 18  0303
0078 E0 CD 03 F0 09 E1 C9 00  0453
```

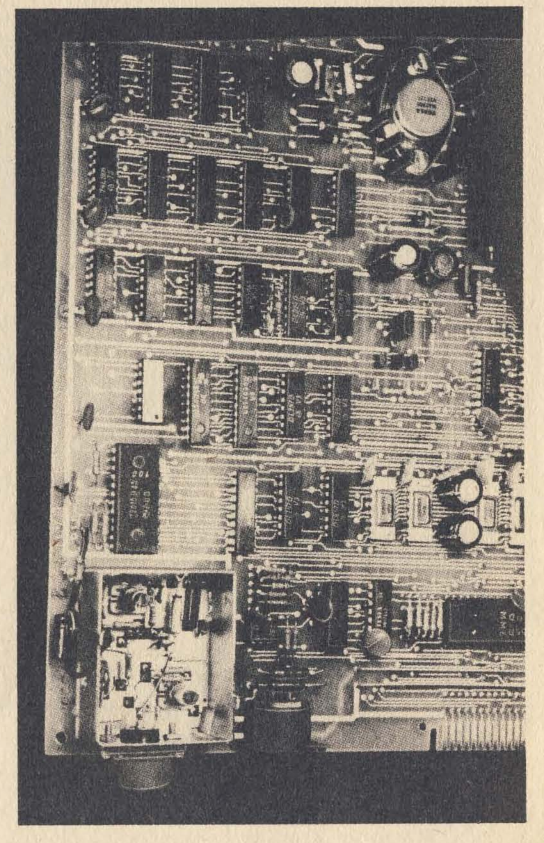


Bild 14
Mustergerät nach Eingriff, Modulatordeckel abgenommen